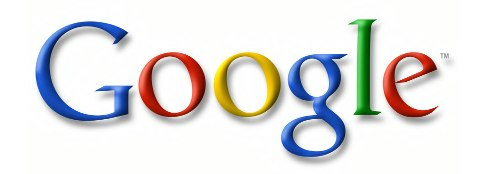

Google







RNAL

S SPÉCIALES

LAGNY. — IMPRIMERIE DE A. VARIGAULT







JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

ET DE

L'ÉTAT-MAJOR

RECUEIL SCIENTIFIQUE

Du Génie, de l'Artillerie, de la Topographie Militaire, etc., etc.

PUBLIÉ SUR LES DOCUMENTS FOURNIS PAR LES OFFICIERS
DES ARMÉES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

PAR J. CORRÉARD

Ancien ingénieur

CINQUIÈME SÉRIE. — TOME IX. — 31e ANNÉE. — Nos 1, 2, 3

Janvier, Février et Mars 1864.

PARIS

LIBRAIRIE MILITAIRE, MARITIME ET POLYTECHNIQUE

J. CORRÉARD, éditeur

PLACE SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS, 3

Maison de la fontaine Saint-Michel

1864



JOURNAL DES ARMES SPÉCIALES

PANOPLIE

ARMES DE TOUS LES TEMPS

ET DE TOUS LES PEUPLES

PAR A.-M. PERROT

Géographe

Avec quatre-vingts planches

INTRODUCTION.

Si parmi les êtres vivants l'homme est un de ceux que la Providence a le moins pourvus d'armes naturelles, il a racheté largement cette infériorité par son génie. Dès l'origine du monde, on le voit appliquer son intelligence à la fabrication d'armes artificielles qu'il perfectionne graduellement et qu'il finit par rendre d'une efficacité terrible. Tant que dureront les passions humaines, c'est-à-dire l'homme, les armes seront, pour les sociétés comme

pour les individus, des instruments de première nécessité.

Ce recueil est la reproduction fidèle et authentique des armes en usage dans tous les temps et chez tous les peuples, d'après les types originaux qui figurent dans les musées publics ou dans les collections particulières.

D'un caractère essentiellement historique, cette panoplie ne sera pas consultée sans fruit par les artistes dont les ouvrages, sous ce rapport, présentent trop souvent des anachronismes regrettables.

Pour que l'on puisse comparer les mêmes espèces d'armes et en suivre les modifications successives, nous en avons divisé le classement en trois groupes principaux.

1° Armes offensives a main, — de jet — de choc, — contondantes et pourfendantes, — d'hast ou à hampe, — blanches, à manche, à garde, à pointe ou tranchantes.

2° Armes défensives, telles qu'armures, pièces d'armure, casques, cuirasses, boucliers, etc.

3° Armes a feu portatives et mobiles.

Un vocabulaire, placé à la fin de l'ouvrage, indiquera les différents noms des armes et facilitera les recherches.

ARMES OFFENSIVES A MAIN

—

ARMES CONTONDANTES

MASSUES.

Arme universelle très-ancienne et antérieure à l'invention de l'arc; c'est, le plus communément, un morceau de bois dur, plus gros d'un bout que de l'autre, de forme variable, d'une longueur de 1 mètre à 1 mètre 30. La tête est quelquefois garnie de pointes de fer,

La massue a été employée dans la milice française jusqu'à la découverte de la poudre. C'était l'arme de choix de plus d'un ecclésiastique, et l'arme principale de la cavalerie légère.

Au commencement du XVIII[e] siècle, la milice russe n'avait pas renoncé à l'usage de la massue; il s'en voit encore dans les milices persane et turque, ainsi que chez des peuplades de toutes les parties du monde.

Planche I

Massue simple, fig. 1re; — *id.* de l'Abyssinie, fig. 2; — à pointes de fer, fig. 3; — grecque antique, fig. 4; — des Hottentots, fig. 5; — kurde, fig. 6; — de la Nouvelle-Hollande, fig. 7; — du Canada, fig. 8; — du Maroc, fig. 9 et 10; — du Japon, fig. 11; — indienne, tout en ivoire, fig. 12.

CASSE-TÊTES

Le casse-tête ou assommoir, est un instrument en bois dur, sorte de massue perfectionnée, façonnée, de différentes formes et souvent ornée de sculptures.

Cette arme n'est plus en usage que chez certaines peuplades sauvages.

Planche II

Casse-tête indien, de la forme la plus commune, fig. 1re; — les fig. 2 et 3 sont une variété de la précédente; — Amérique, fig. 4; — Afrique centrale, fig, 5: — du Pérou, fig. 6; — de Timor, fig. 7; — de Birmanie, fig. 8; — de Bambara, fig. 9, — du Sénégal, fig. 10; — des îles Wallis,

fig. 11; — Java, fig. 10; — Guyane, fig. 12 et 13; — Nigritie, fig. 14; — casse-têtes cylindriques, fig. 15 et 16; — Hottentots, fig. 17; — Indiens, Peaux-Rouges d'Amérique, fig. 18.

CASSE-TÊTES A DEUX MAINS

Ces armes, toujours plates, et non cylindriques comme quelques-unes des précédentes, ont un manche allongé de 1 mètre 50 à 2 mètres.

Planche III

Casse-tête chinois, fig. 1re et 2; — Afrique centrale, fig. 3 et 4; — des îles Marquises, fig. 5; — de Nouka-Hiva, fig. 6; — indien, fig. 7; — de Madécasses, fig. 8; — du Pérou, fig. 9; — du Sénégal, fig. 10.

Nota. — La désignation des pays est faite d'après les modèles que nous avons pu nous procurer, mais il ne faut pas en conclure que l'arme soit spéciale à la contrée indiquée; plusieurs types semblables se retrouvent dans des pays très-éloignés.

MASSE-D'ARMES

Arme très-ancienne chez les Orientaux, où elle est encore employée dans certaines cavaleries, empruntée par les chevaliers et les gens d'armes du moyen âge, pour rompre les pièces d'armures.

C'est une massue perfectionnée.

Les masses-d'armes, en usage dans l'infanterie, avaient une hampe de 2 mètres à 2 mètres 60 de longueur.

Planche IV

Masses antiques, fig. 1re et 2 ; — gauloises, fig. 3 ; — franques, fig. 4 ; américaines anciennes, en silex, fig. 5, 6 et 7 ; des XIIIe, XIVe et XVe siècles, fig. de 8 à 13.

Masse-d'armes à deux mains à l'usage de l'infanterie, fig. 24.

MARTEAUX D'ARMES

Armes du moyen âge ayant, le plus communément, un côté carré ou arrondi, et l'autre en forme de pointe ou de tranchant.

Le mail ou maillet, différait du marteau en ce que les deux côtés du fer étaient carrés ou arrondis à angles adoucis.

Le maillotin et la mailloche étaient des marteaux moins pesants et munis d'un crochet de ceinture, Ces armes furent abandonnées dans le cours du xvie siècle. Cependant les Russes s'en servaient encore au commencement du xviiie siècle, et on les retrouve aujourd'hui dans les milices turque et persane.

Planche V

Marteaux d'armes des xve et xvie siècles, fig. 25 à 29.
Maillotins à crochets de ceinture, fig. 30, 31 et 32.
Marteau dit bec-de-corbin, fig. 33; — de mamelouck, fig. 34; — chinois, fig. 35.
Marteau à deux mains, fig. 36 et 37.

FOUETS D'ARMES. — FLÉAUX D'ARMES

Fouet d'armes, sorte de masse d'armes séparée de son manche par un anneau ou par une chaîne, et portant un ou plusieurs globules.

Planche V

Les fig. de 1 à 9, présentent les formes les plus variées de cette arme, qui a disparu avec les armures qu'elle était destinée à briser.

Le fléau d'armes ne diffère du fouet que par la longueur de sa hampe, qui était de 1 mètre 60 à 2 mètres; cette hampe, en bois dur, portait à son extrémité une chaîne de fer supportant ou une masse de plomb, ou un globule de bois à pointes, ou enfin une masse allongée assez semblable à celle des fléaux à battre le grain, mais souvent armée de pointes.

Fléaux à masses allongées, fig. 10, 11, 13 et 17.

Fléaux à globules, fig. 12, 14, 15, 16 et 18.

ARMES DE JET

FRONDES

On appelle armes de jet : les frondes, les arcs, les arbalètes. Elles furent employées longtemps encore après l'invention des armes à feu, très-imparfaites à leur origine.

La fronde était une arme destinée à lancer des

pierres, des balles ou glands de plomb. Tous les peuples en ont fait usage. Elle se composait d'une courroie ou d'une corde, attachée par l'une de ses extrémités à la main du frondeur, au moyen d'une boucle, les doigts en retenaient l'autre extrémité, mais de manière à ce qu'elle pût s'échapper facilement après avoir décrit en l'air un mouvement de rotation.

Le milieu de la courroie s'élargissait en une cavité propre à contenir un caillou ou une olive de métal. Cette cavité s'appelait *bourse*, *culot*, *gîte* ou *panier*. — Les frondes destinées à lancer des projectiles brûlants avaient un culot de métal.

La fronde à bâton, *fustiballe* des Romains, était encore employée au moyen âge et se manœuvrait à deux mains, la courroie en était assujettie au milieu du manche. Les projectiles lancés par les frondes atteignaient une distance de 200 à 300 mètres.

Planche VI

Fronde à corde, fig. 1re; — fronde à courroie ou bricole, fig. 2; — fronde à manche, fig. 3; — fronde à bâton, fig. 4; — fronde à culot de cuir, fig. 5; — fronde à culot de métal, fig. 6; — fronde en corde, encore en usage dans le Maroc, fig. 7; — sorte de fléau, nommé fronde d'armes, fig. 8.

PROJECTILES DE FRONDES

Planche VI

Pierre ou caillou, 9 ; — olive ou gland de plomb, 10 ; — balle de fer enveloppée de plomb, 11 ; — boule en argile, rougie au feu, 12.

ARMES DE JET PORTATIVES

ARCS

L'arc est la plus ancienne des armes mécaniques universellement adoptées ; il a joué un grand rôle dans les guerres qui ont précédé l'emploi de la poudre.

L'arc était de bois, de corne, de fer, ou d'autres matières élastiques ; sa longueur variait de 1 mètre à 2 mètres. L'arc des fameux archers anglais était égal à la taille de chaque soldat ; chacun d'eux portait vingt-quatre flèches, et en décochait dix à

douze par minute. La corde de l'arc était faite avec des nerfs d'animaux.

L'usage de cette arme s'est conservé en France jusqu'à François Ier, et en Angleterre jusqu'au règne d'Élisabeth. On la retrouve encore aujourd'hui chez quelques nations de l'Orient et chez un assez grand nombre de peuplades sauvages.

L'arc a été remplacé par l'arbalète.

Planche VII

La planche 7 offre des exemples des différentes formes données à l'arc.

1, arc simple ; 2, de l'Afrique centrale, — 3, de l'Océanie ; — 4, de Timor ; — 5, russe du IX siècle ; — 6, japonais ; — 7, milice des communes sous Philippe-Auguste ; — 8, francs-archers sous Louis XI ; — francs-archers sous Louis XIII, — 10, turc ; 11, du Sénégal ; — 12, du soudan ; — 13, en fer, du XIIIe siècle ; — 14, du Xe siècle ; — 15, des mameloucks ; — 16, tartare ; — 17, avec encoche pour la direction de la flèche ; — les fig. 9, 15 et 16 représentent des arcs courbés dans le sens contraire à la courbure du tir.

18, arc de baliste provenant du château de Damas.

FLÈCHES.

Planche VIII

Les flèches ou *dardes*, sont des verges en bois (*a* fig. 1) d'une longueur variable de 70 centim. à 1 mètre 20 cent. (celles des Anglais, à Azincourt, avaient 1 mètre), armées, à l'une de leurs extrémités, d'une pointe, simple ou composée, de métal, de silex, d'os, d'arêtes de poissons, ou de bois dur (*b* fig. 1). L'autre extrémité, dite pied ou talon, est garnie de plumes ou pennons (*c* fig. 1), ayant pour objet de maintenir à peu près directe la trajection de la flèche. Le talon est quelquefois à coche, à cran ou à fourchette (*d* fig. 2), pour encastrer la corde de l'arc.

Les plumes sont, pour certaines flèches, remplacées par de légères lames de peau, de bois ou de métal, nommées ailes (*e* fig. 3).

Flèches à plumes :

Grecques, pointe en bronze, fig. 4 ; — des Francs, fig. 5 ; — romaine, fig. 6 ; — franc-archer de

e, fig. 8 ; — Indes, fig. 9 ;
. 11 ; — Brésil, fig. 12.

à ailes :

15 et 16 ; — XIIIe siècle,
re, fig. 18.

ns pennon :

et 21 ; — d'Hottentots,
23.

belées, dont le fer est fa-
est impossible de le retirer
des déchirures ou y laisser
lons ou crochets qu'on

an, 25 ;—Guyane, fig. 26 ;
de Tanna, fig. 28 ; Quito.

dont l'extrémité est mu-
iton sphérique, au lieu de
ainsi une contusion au lieu
1, 32 et 33.

Flèches coupantes, dont le fer est arrondi et tranchant, fig. 34.

Grandes flèches indiennes à pointes en bois, fig. 35 et 36.

Les figures sous le n° 37, offrent des *fers de flèches* de différentes formes.

(La suite au prochain numéro.)



ES ET PRATIQUES

UX HYDRAULIQUE

TSON, INGÉNIEUR

COMPTES-RENDUS

CIVILS DE LONDRES

PROU

es spécialement dans l'é-
elles qui ont rapport à la
n de la chaux de lias bleu,
cette chaux, à la prise du
le l'acide carbonique cor-
ui en résulte est complétée
ais pratiqués sur quelques
nploient parfois en mor-
a description de la mé-
liquée aux mortiers des
quelques remarques sur

l'effet du broyage, sur la force de cohésion et sur la densité du mortier de lias bleu. Les faits consignés dans le présent mémoire sont d'abord examinés au point de vue chimique et théorique, sur une échelle restreinte; puis soumis au contrôle de l'application, sur l'échelle en grand de la pratique des chantiers; enfin, ils sont exposés selon une suite méthodique, de manière à inspirer un plus vif intérêt.

Malgré les travaux d'un grand nombre d'ingénieurs et de chimistes éminents, ce sujet présente encore à l'heure qu'il est des difficultés considérables, que grossissent en outre des données inexactes et des conclusions contradictoires. Ces dernières résultent quelquefois de la confusion avec laquelle s'emploie le mot *hydraulique*, que l'on applique indistinctement à toute substance ayant la propriété de faire prise sous l'eau, sans se préoccuper du ramollissement qui s'y manifeste avec le temps, par suite de l'action dissolvante du liquide. Or il faut concevoir un mortier hydraulique tel, que non-seulement il fait prise sous l'eau, mais encore qu'il y acquiert une dureté, une insolubilité croissantes; c'est en ce sens uniquement que le mot *hydraulique* est pris dans le présent mémoire.

ment, par la théorie chi-
mortier de lias, ainsi que
acidée de la silice, de l'alu-
nique dans le phénomène
contenté de cette analyse,
tières, introduites acciden-
rvues de toute influence,
n tenir strictement à l'hy-
r un mot nouveau) du sujet,
ces combinaisons, à coup
-mêmes, mais qui n'abou-
r la théorie, au point de
ır prendre une importance
ous égards.

, nécessairement banales,
x, origine du mortier, sont

quand elles sont pures, sont
de carbonique avec la chaux
L'acide se combine avec la
de 22 à 28 et de 44 pour
st donc celle du plus grand
chaux, supposée anhydre,
alcination. Mais l'eau s'y
antité variable; et, dans la

pratique, elle modifie considérablement le rendement en chaux pure que peut donner un poids déterminé de pierre calcaire.

On a fait en grand une expérience tendant à faire connaître à combien près il était possible, par l'analyse d'un fragment de pierre à chaux, de prédire la quantité qui pourrait résulter, par la calcination, d'une fournée de pierre, et par suite son rendement en chaux. L'analyse d'un échantillon moyen de lias du Lyme-Régis a donné :

Chaux	44,35
Silice et alumine	17,30
Acide carbonique	34,85
Eau	3,50
Ensemble	100,00

Ainsi, théoriquement, la perte de poids produite par la calcination est de 38, 35 pour 100, laissant un rendement de 61,65.

Pour vérifier ce calcul, on a calciné dans des fours un poids de 147 tonnes 20 de la même pierre dégagée de toute matière à ciment ; et après la cuisson, le résidu a été pesé avec soin. Le poids résultant de chaux vive fut de 87 tonnes 38.

trouva donc être de 59 ton-
pour 100 du poids primitif,
,28 pour 100 la proportion
ette différence serait encore
duisait du poids de la chaux
harbon, comme le démon-
ieurs, en prouvant que la
e contenait plus d'eau que le
n avait accusé.
s sera néanmoins jugée très-
pare les quelques grammes
masse énorme soumise à la
uement le résultat de celle-
lement des prévisions de la

insoluble, la chaux n'a que
s, au point de vue du liant.
son acide carbonique, pour
mortier ou ciment. La faci-
de se sépare de sa base con-
rec la stabilité du sulfate de
n chasse seulement l'eau de
r l'acide sulfurique. C'est à
sulfate est employé comme
, sous forme de plâtre. Les

ingénieurs emploient habituellement de la chaux qui a été, pour un temps, dépouillée de son acide carbonique.

L'acide carbonique forme des sels d'une décomposition très-facile : c'est un acide faible, dont la présence de l'eau modifie inévitablement l'action. De son affinité pour l'eau il résulte que l'humidité, lorsqu'elle n'est pas seulement superficielle, est théoriquement favorable à la calcination de la chaux ; et l'on a trouvé par des expériences, que la proportion du calorique exigeait un poids de combustible variant de 1/20 à 1/30 de celui de la chaux. Selon toute apparence, cette variation dépend du degré d'humidité plus ou moins grand de la pierre. Trois heures seulement après la mise en feu du four, l'acide carbonique commence à se dégager en grande abondance.

Sous ce point de vue, toutes les chaux grasses, ou hydrauliques, doivent être traitées de la même manière, la théorie étant suffisamment simple. Mais l'opération inverse, c'est-à-dire la reconstitution de la pierre à chaux, est plus compliquée.

Pour faire du mortier, il faut commencer par éteindre la chaux, afin d'en former un hydrate. Comme l'eau est indispensable pour faire de la

chaux une substance liante, elle servira encore ultérieurement, après la prise, à faciliter la réabsorption de l'acide carbonique.

L'hydratation ou *extinction* de la chaux peut se faire, soit avant l'emploi du mortier, comme dans les bétons ou mortiers de chaux éteinte, soit au moment de cet emploi, comme dans les chaux à prise rapide, ciments ou agglomérés.

Dans le lias employé aux Docks de Londres, la proportion pour cent d'oxyde de calcium résultant de la calcination fut trouvée de 44 dans le carbonate et de 73 dans la chaux vive calcinée.

En s'éteignant, la chaux absorbe chimiquement à l'état latent 9/28 ou 23 pour cent de son poids d'eau, et se transforme en hydrate de chaux. Pour la distinguer, cette eau s'appelle eau d'hydratation.

Lorsque la chaux est calcinée et mise en présence d'eau en excès, elle en absorbe un poids supérieur à celui qui peut lui être chimiquement enlevé.

Par exemple, 3 m. c. 63 de lias sec, pesant 3,854 kilog. lorsqu'ils ont été éteints dans les meilleures conditions, pèsent 5,074 kilog. après saturation d'eau, soit 31 pour cent en sus de leur poids primitif, et contiennent 8 pour cent d'eau en sus de la quantité chimiquement nécessaire pour consti-

tuer l'hydrate de chaux. Mais, dans la pratique, le chiffre rond de 8 pour cent peut être appelé *eau d'absorption*, la chaux l'ayant pompée mécaniquement comme une éponge par l'action capillaire.

Les chaux grasses absorbent de cette manière une quantité d'eau encore plus considérable, mais comme la matière absorbante est soluble, la masse entière tourne en pâte ou mastic ; effet bien connu, qui fait rejeter l'emploi de chaux grasse seule dans la construction des ouvrages hydrauliques.

La chaux grasse ou presque pure doit évidemment, en pareil cas, être soustraite à son excessive solubilité, par des moyens soit naturels soit artificiels.

La manière dont cette protection s'effectue a fait l'objet de mainte théorie, et suivant qu'elle est plus ou moins complète, elle permet de distinguer la chaux hydraulique d'un *ciment*, selon que la substance se rapproche des qualités propres à chaque genre.

Smeaton a reconnu que toute chaux, susceptible de faire prise dans l'air humide ou sous l'eau, contient plus ou moins d'argile, qu'il a séparée au moyen de l'acide chlorhydrique, puis d'une filtration

e encore plus positive de
le sur les chaux hydrauli-
ation rapide du résidu ob-
on mélange ultérieur avec
e-ci reprend sensiblement
ydrauliques qu'elle offrait
t primitive dont on avait
érence en moins provient
ection du mélange mécani-

composé de silice et d'alu-
iquement ou en partie mé-
de jeter un coup-d'œil sur
début de la théorie du mor-

des du silicium (car un au-
ouvert), a la propriété d'a-
and elle est sous forme gé-

tible d'être décomposé par
us ou moins hydraulique,
de la chaux grasse, l'acide
le se combiner avec les ba-
lice, surtout lorsqu'elle est
fusion de se combiner avec

les alcalis, comme, par exemple, dans le verre. Il arrive souvent de même dans la calcination du lias, lorsque la température est élevée, et que la silice est présente à l'état de sable. L'émail résultant de cette combinaison, qu'il soit coloré par des oxydes ou rendu blanc par la chaux qu'il tient en suspension, est toujours nuisible à la calcination de celle-ci, parce qu'il s'oppose au dégagement de l'acide carbonique et au foisonnement de la masse calcaire.

Il faut remarquer ici la préférence de la silice soluble pour les bases alcalines, parce que la chaux est une base alcaline tandis que l'alumine (l'autre élément du lias) est une terre proprement dite; par suite, quand la silice devient active, on peut prédire qu'elle préfère la chaux à l'alumine, quoiqu'elle se trouve en combinaison avec cette dernière.

Quand Petzholdt, dans un vieux mortier de Dresde, trouva une quantité de silice gélatineuse plus forte qu'il ne l'avait pensé eu égard au poids de ce mortier, il proposa d'admettre que le phénomène de la prise résultait d'une action chimique particulière produite sur le sable. S'il en était ainsi, un mortier ordinaire de chaux et de sable deviendrait, avec le temps, hydraulique, ce qui est con-

traire à l'expérience. En effet, une chaux ordinaire, peut bien, par l'absorption d'une certaine quantité d'acide carbonique enlevé à l'air, devenir moins soluble; mais l'action de la chaleur pouvant lui rendre ensuite sa solubilité primitive, cette chaux n'est réellement pas hydraulique. Aussi, pratiquement, la seule action que la chaux puisse exercer sur la silice à l'état de sable anhydre, se produit lorsque, comme on l'a vu plus haut, ces deux corps sont contraints de s'unir par voie de fusion. Une portion de la silice, trouvée dans le lias bleu, se présente sous cette forme inutile et serait lavée au filtre dans une analyse. Mais un excédant de la même substance produit la classe désignée sous le nom de *chaux* pauvre ou *maigre* par Vicat. Ainsi, le moëllon de Kent contient assez de silice pour jouir de la propriété hydraulique; mais cette silice est à l'état anhydre, et non sous forme de grains de sable.

Si l'on passe maintenant à l'alumine, on remarque que cette substance possède non-seulement une forme anhydre et insoluble comme la silice, mais encore une forme gélatineuse et soluble. Seulement, contrairement à la silice, elle n'agit jamais comme acide dans la formation de sels, soit avec la chaux,

soit avec d'autres bases. D'un autre côté, l'alumine est une base très-faible, qui cède très-facilement l'acide combiné avec elle à une base plus énergique; et cette inconstance joue un rôle particulier et très-important dans la théorie des chaux hydrauliques, comme on le verra bientôt.

Les remarques qui précèdent permettent de saisir nettement le mode d'action de la silice sur la chaux du lias bleu. Quand la pierre à chaux est calcinée au four, ce n'est pas seulement l'oxyde de calcium qui est rendu anhydre et caustique par l'expulsion de l'eau et de l'acide carbonique, c'est encore le silicate d'alumine qui perd également toute son humidité. Les éléments constitutifs du lias sont alors pratiquement anhydres; et, dans cet état, aucune combinaison de ces corps ne peut être obtenue, si ce n'est par voie de fusion, à cause de la faible affinité de la silice pour l'alumine. Les molécules respectives de ces deux corps sont toutefois dans une proximité intime, et pour ainsi dire dans un état particulier de tension chimique, facile à fixer par l'application de l'eau, à moins qu'une action plus énergique encore ne soit mise en jeu. Dans le phénomène de l'extinction, cette action se produit; et l'on peut dire, pratiquement parlant,

ace à agir comme un acide,
aux, que lorsque la chaux a
d'eau d'hydratation. Cette
ement de la spéculation d
ce et la pratique en démon-
r les raisons qui vont être

ute de l'eau, la chaux vive
demeurer à l'état anhydre.
est beaucoup plus grande, et
une action chimique beau-
elle qui se produit entre la
i, cette action se manifeste
u'elle détermine aussitôt une
ompagnée d'un dégagement
e; et, à moins qu'on ne la
à toute autre combinaison,
ation soit parfaite.

t enfin transformée en hy-
effervescence de l'extinction
commence alors, mais len-
e la plus faible, l'alumine, et
nsolubles avec la base la plus
surtout en présence d'un
ction ne devient rapide que

si l'extinction a été produite avec de l'eau en excès sur la quantité nécessaire à l'hydratation de la chaux. Une certaine quantité d'eau libre paraît indispensable pour rendre le silicate d'alumine assez humide, de manière à augmenter l'énergie de son action et à former un silicate aussi parfait que possible.

Ce point est peut-être le plus important de la théorie et de la pratique des chaux hydrauliques. Avec le temps, l'action de la silice commence à opérer; c'est alors qu'il faut employer le mortier, parce qu'en ce moment la chaux commence à perdre ses propriétés cohésives et son liant (propriétés qui appartiennent à l'hydrate et non au silicate de chaux). A mesure que le silicate se constitue, le mortier devient plus ou moins friable et finit par perdre toute sa valeur pratique.

La théorie supporte d'une manière très-remarquable l'épreuve de l'expérience.

Les ciments sont des chaux rendues insolubles, une fois éteintes, par une large proportion de matières étrangères, surtout d'argile, qui prennent à part et isolent, pour ainsi dire, chaque molécule du ciment, et neutralisent cette violence avec laquelle la chaux tend à foisonner et à s'éteindre. En ce qui

concerne l'hydratation, les ciments s'éteignent exactement comme le lias; toutefois ils dégageut moins de chaleur, et leur tendance à foisonner est moins marquée et de durée plus courte. C'est pour cela, suivant la théorie proposée, que la silice dans les ciments possède une virtualité d'action plus intense, à proportion que l'effet répulsif de l'extinction est plus faible. C'est ce que vérifie pleinement la pratique; en effet, chacun sait que les ciments gâchés clair deviennent friables et perdent toute leur force, par suite de la formation de silicates.

L'extinction ayant lieu, avec les ciments, en même temps que le dosage pour l'emploi, un peu d'eau en excès sur la quantité strictement absorbée par l'hydratation provoque l'action de la silice en présence de la chaux. Mais avec la chaux hydraulique ordinaire, comme celle du lias, où l'extinction prolongée dégage une vive effervescence avec une grande chaleur, il se trouve que le mortier, au lieu d'agir comme un ciment, peut n'être employé que le lendemain, après un nouveau brassage. Le mortier est alors moins bon que celui qui vient d'être fabriqué; et cela tient à ce que, pendant qu'il est demeuré sous l'eau en excès par rapport au mélange de la chaux et du sable, il s'est formé une certaine

quantité de silicate, accusée par la friabilité qui lui est propre.

On voit par là que l'instant précis, au point de vue théorique et pratique, pour mélanger la chaux hydraulique avec le mortier, est celui où l'extinction est complétement achevée, et que cet instant précède la formation des silicates. Le fait principal à observer est donc le suivant :

« L'eau ajoutée dans les bassins, en sus de celle qui est nécessaire pour l'extinction, est le milieu indispensable pour faciliter le transport de l'acide silicique, de l'alumine à l'hydrate de chaux. »

Si le mortier est fabriqué avant que la chaux soit transformée en hydrate complet, il peut en résulter un foisonnement plus ou moins sensible. S'il est fabriqué trop longtemps après, il court le risque de se trouver friable, par la formation prématurée de silicates.

Aux Docks de Londres, on a reconnu que le plus fort mortier de lias avait été fait de chaux éteinte, mélangée ensuite avec 33 pour 100 de son poids d'eau. Deux parties de cette eau s'étant évaporées ou perdues, le poids de la chaux éteinte avait augmenté des trente et une parties restantes. Ce chiffre excède de 8 pour 100 la quantité d'eau chimique-

ment nécessaire pour hydrater la chaux; mais on constata qu'un moindre poids d'eau courait le risque de déterminer un foisonnement. Ainsi, d'après ces expériences, 8 pour 100 expriment la différence qui existe entre les résultats de la pratique rapprochés des données de la théorie.

Il faut observer ici que l'expansion ou le *foisonnement* est un fait constant de l'application de la chaux vive dans la confection du mortier hydraulique. Le foisonnement est un phénomène beaucoup plus fréquent qu'on ne le pense généralement; car c'est seulement lorsque l'ouvrage est monté, que ce foisonnement peut devenir sensible. Il ne peut cependant se produire sans endommager visiblement la construction; et pour apprécier l'étendue du dégât qui en résulte, il suffit de séparer, dans une expérience préalable, des paires de briques collées ensemble avec ce mortier: c'est la meilleure manière d'en déterminer la qualité pratique.

La chaux peut être éteinte de trois manières différentes:

1° Par exposition à l'air;

2° Par immersion dans l'eau;

3° Par la méthode ordinaire de l'arrosage.

La première méthode, de l'extinction spontanée,

n'est d'aucun usage dans la pratique. Il faudrait couvrir de chaux plusieurs hectares de terrain pour exposer à l'action de l'atmosphère la quantité de cette substance exigée par des ouvrages importants. Cela fût-il possible, on devrait encore l'éviter, parce que la chaux éteinte par ce procédé n'atteint jamais l'accroissement de volume ni l'état de menue désagrégation si essentiels à son emploi ultérieur en mortier. D'un autre côté, la superficie d'un tas de chaux, éteinte par l'atmosphère, présente une variété de chaux très-friable, parce que l'humidité, obligée de traverser cette première couche pour pénétrer à l'intérieur du tas, commence par éteindre l'épiderme de la chaux, et alors détermine la formation de silicates; ce qui est rigoureusement d'accord avec la théorie exposée plus haut.

On a souvent constaté, sur des chaux achetées par la compagnie des Docks de Londres, une extinction spontanée, avec un accroissement de volume de 7, 5 à 11, 3 pour 100. C'est la seule raison pour laquelle la chaux cuite sur les chantiers fut trouvée supérieure à toute autre achetée par la compagnie des docks, et surtout dans la fabrication des bétons, dont la rapidité à faire prise dépend beaucoup de la fraîche extinction de la chaux.

es d'extinction ont été étu-
s entre elles, sous le rapport
produite et de la force du
alu reconnaître si ces deux
rentes que Vicat l'affirme.
le lias furent éteintes par
nilliers de tonnes par voie
nvariablement que, appli-
néthodes sont de fait identi-
s par le prix de revient, qui
levé pour la chaux éteinte
ait renoncer à ce système.
ergé dans des baquets, qui
50 kilog. chacun, il ab-
ormale en quinze secondes
e, comme dans la méthode
ur 100. Pour les chaux
l'eau peut être ajouté sans
icates, la rapidité avec la-
est une objection pratique
rolongée. Toutefois, il est
as laissé sa chaux immer-
plétement.

, appliquées sur une vaste
as sont certainement iden-

tiques; et si l'on opère convenablement, la chaux parvient à une saturation complète. Il est d'ailleurs déraisonnable d'attendre des résultats très-différents, soit qu'on immerge la chaux dans l'eau, soit qu'on l'arrose avec le même liquide. La méthode d'immersion offre pourtant un avantage : c'est que chaque molécule de la chaux reçoit directement sa part complète d'eau de saturation; tandis que le succès de la méthode ordinaire dépend beaucoup du soin qu'y mettent les ouvriers. Et il est si important que l'extinction de la chaux soit effectuée d'une manière convenable, que le mortier do lias peut atteindre une force de cohésion de 2 k. 10 par centimètre carré ou descendre jusqu'à 0 k. 70, et même plus bas encore à volonté, par suite d'un écart léger dans l'application de la méthode et dans la durée de l'extinction. On ne saurait donc y apporter trop de soin ni de vigilance.

La proportion du mélange, dans un mortier de chaux et sable, est un point très-important, qui ne peut être résolu qu'à pied-d'œuvre, par des essais pratiqués sur des échantillons pris sur le tas. Cette proportion se renferme si bien dans les limites de un pour un, ou de un pour trois, qu'il est inutile d'en parler ici avec plus de détail.

rofondie des théories qui
it des chaux hydrauliques
d secours que la table des
ns la construction de cer-
ér. Ces proportions ne se-
convenables pour d'autres
ie sont utiles à consigner
oire, pour rappeler la qua-
vient d'employer. Dans la
i du mortier n'en est pas
mais il est complétement
ivec une approximation suf-
meilleures proportions à ad-
ige déterminé. Un essai de
l'ailleurs d'élucider complé-
avec les meilleures propor-
ire qu'un mortier médiocre,
ivenablement traitée.

.e second point à observer,
rtier, est le premier durcis-
i s'opère très-peu de temps
de cette matière. Cette prise
buée uniquement à l'absorp-
eau de mélange par l'action
s poreuses de la chaux ; et la

prise est lente ou prompte, selon qu'elle est due à l'évaporation ou à l'action chimique.

La prise présente quatre cas particuliers :

1° Dans le mortier de chaux grasse éteinte, où l'action ne peut être chimique, la prise est purement mécanique ;

2° Dans le mortier de chaux grasse vive, la prise est rapide, par l'absorption d'une portion de l'eau de mélange, intégrée chimiquement dans l'hydrate de chaux ;

3° Dans le mortier de chaux hydraulique éteinte, la formation graduelle d'un silicate de chaux insoluble rend la prise possible sous l'eau ;

4° Enfin, dans le ciment ou mortier fait de chaux vive hydraulique, la prise sous l'eau est également rendue possible par la formation du même silicate, et elle est accélérée encore par l'absorption de l'eau de mélange intégrée dans l'hydrate de chaux.

Si l'on ne considère que la prise complète, le premier cas, en principe, ne diffère pas du dernier ; bien que, dans celui-ci, il se produise deux actions chimiques séparées, qui seraient impossibles avec de la chaux grasse éteinte, à savoir l'hydratation et la formation du silicate de chaux. Mais ces faits sont

s de l'absorption mécani-
mélange.
ond l'action de la prise, il
le cas, celui du mortier de
lus approprié au sujet du

rtier de lias, fabriqué en
gé (avec du sable sec) 274
indre au degré convenable

cubes de ce mortier, con-
l'eau, ont perdu seulement,
tres par évaporation, lais-
ins le mortier. Évidemment
t pas d'une dessication pro-
non plus aucune portion
nent pour former de l'hy-
le lias éteint, employé dans
8 pour 100 en sus de la
e pour l'hydratation. L'ab-
ut seule rendre compte de
sonnés dans un cube sec et

n, qui paraît plausible, du

tenues par la formation plus ou moins rapide du silicate de chaux. Quand le mortier reste à l'air libre, l'extérieur durcit d'abord, avec l'aide de l'évaporation ; mais quand il est immergé, la surface reste molle, par l'action dissolvante de l'eau sur la chaux non protégée, tandis que la prise s'opère avec une rapidité presque uniforme dans toute la masse. Il est à peine utile de faire remarquer que, dans le cas d'immersion, le mortier ne sèche jamais ; ses pores demeurent toujours saturés d'eau ; mais les cellules durcissent graduellement et deviennent bientôt complétement insolubles.

Un foisonnement insolite, causé par la présence de chaux non éteinte, peut évidemment modifier d'une manière sensible l'agrégation des molécules, durant la période de la prise. On comprend aisément par là pourquoi la prise la plus rapide est celle du mortier fabriqué avec de la chaux vive ou du ciment. Une portion considérable de l'eau de mélange, dans les trente-huit décimètres cubes de mortier mentionnés plus haut, est alors chimiquement enlevée, pour former l'hydrate de chaux ; il en résulte donc un durcissement beaucoup plus prompt que dans le cas où l'évaporation vient seule en aide à l'absorption mécanique.

appeler *cristallisée*. Les cendres produisent une absorption semblable de l'eau; de là un de leurs usages.

Si les pores de la chaux sont capables de recevoir une quantité considérable d'eau de mélange, la prise du mortier s'opère rapidement. Dans le cas contraire, il reste délayé et pâteux jusqu'à ce qu'il soit aidé par l'évaporation.

L'absorption de l'eau produit dans le mortier une contraction égale à 1/48 du volume primitif, et dont l'effet est d'augmenter sa dureté en réunissant plus intimement ses molécules. Dans les trente-huit décimètres cubes de mortier cités précédemment, 7,25 litres d'eau restent toujours libres, au point de vue chimique; mais ils se trouvent mécaniquement emprisonnés dans les pores de la chaux et des autres substances susceptibles de produire cet effet d'absorption. L'emprisonnement de cette masse d'eau est nécessaire pour fournir à l'action de la silice le milieu convenable; et une portion du liquide reparaît (les ouvriers le savent bien) quand le mortier est brassé une seconde fois.

Dans la méthode d'immersion, les mêmes phénomènes se produisent également. Seulement la prise a moins de corps, jusqu'à ce que les molécules d'eau emprisonnées soient suffisamment protégées et re-

Tableau des efforts nécessaires pour séparer des briques liées avec du ciment.

1° *Au bout de la première semaine :*

Ciment de Médina.	1 k. 62
— d'Atkinson.	1 62
— de Harwich	0 98
— de Portland	1 05

2° *Au bout de la deuxième semaine :*

Ciment de Médina.	1 k. 90
— d'Atkinson.	1 97
— de Harwich	1 41
— de Portland	2 32

3° *Au bout de la troisième semaine :*

Ciment de Médina.	2 k. 04
— d'Atkinson	2 11
— de Harwich	1 83
— de Portland	3 37

4° *Au bout de la quatrième semaine :*

Ciment de Médina.	2 k. 11
— d'Atkinson.	2 18
— de Harwich	2 39
— de Portland	4 15

Aussi bien, cette absorption chimique de l'eau se produit au détriment de l'action de la silice, qui se trouve alors imparfaite. C'est pour cette raison qu'un ciment à prise rapide peut être moins fort qu'un ciment qui durcit plus graduellement, comme on peut le voir d'après le tableau ci-dessous, qui contient les résultats d'expériences pratiquées sur des ciments de provenance variée.

Les quatre ciments comparés sont rangés dans l'ordre de leur rapidité à faire prise. Les chiffres indiquent, par centimètre carré, l'effort en kilogrammes qu'il a fallu exercer pour séparer des couples de briques grises, au bout de une, deux, trois et quatre semaines après leur liaison faite avec du ciment. L'essai n'a pas été poussé au delà d'un mois, parce que, dans les ciments, cette période paraît très-suffisante pour l'accomplissement du rôle de la silice. Enfin, le faible accroissement de la force de cohésion, au bout de quatre semaines, doit vraisemblablement résulter de la perte d'eau due à l'évaporation.

hydraulique naturelle paraît destinée à restreindre l'emploi de la pouzzolane, excepté dans les cas où une immersion immédiate est nécessaire. Toute la vertu de cette substance gît dans sa coexistence avec le silicate d'alumine du lias. Cependant, une petite quantité de pouzzolane peut être ajoutée au lias avec avantage, afin d'augmenter la proportion de la silice, lorsqu'elle est insuffisante dans la chaux naturelle. On a souvent pratiqué cette opération aux travaux neufs des Docks de Londres.

M. Murray, dans son mémoire sur les Docks du Sunderland (1), affirme avoir employé sans effet de foisonnement le lias vif, mais après l'avoir éteint. D'autres ingénieurs ont également reconnu que l'emploi de la chaux vive de lias produit sans aucun doute un certain degré de foisonnement et de friabilité; cette pratique a donc été délaissée.

Son seul avantage consiste à faire prise rapidement; et lorsque cette condition est absolument obligatoire, on ne pourrait trouver de ciment meilleur ni plus sûr.

Aux phares de Bell-Rock et de Skerrivore, où

(1) Voir *Comptes-rendus de la Société des ingénieurs civils de Londres*, t. xv, p. 423-424.

la chaux d'Aberthaw fut si avantageusement employée, le mortier était fait par petites quantités, et le brassage en fut prolongé jusqu'à ce que tout le foisonnement se fût produit, avant la mise en œuvre du mélange.

Feu M. Rendel, qui fit au pont de Larg ses débuts avec de la chaux vive, a achevé sa carrière, aux Docks de Londres, en employant du lias éteint depuis dix jours. Il éteignait sa chaux conformément au principe expliqué plus haut, avec la quantité d'eau exactement nécessaire, évitant soigneusement d'en ajouter un excès. De cette manière, non-seulement il obtint une extinction complète; mais encore il évita la formation des silicates, qui se produit toujours en présence d'un excès d'eau d'hydratation. Théoriquement, cette méthode est la perfection même ; et la pratique l'a confirmée.

Il est cependant nécessaire de faire remarquer que l'intervalle de dix jours, sauf le cas d'une extinction effectuée avec un soin extrême, n'est pas le plus convenable, avant de mettre en œuvre la chaux hydraulique éteinte. Si un excès d'eau a été employé, ce délai est trop long; si la quantité d'eau a été trop faible, il est trop court. En aucun cas d'ailleurs la chaux n'a été trouvée aussi parfaite qu'après

avoir été éteinte avec 33 p. 100 de son poids d'eau et employée au bout d'une semaine. Entre les limites ci-dessus, les diverses chaux hydrauliques admettent certains écarts, suivant leur constitution particulière.

Jusqu'ici, on n'a étudié, dans ce mémoire, que la dureté acquise par le mortier durant la période de la prise. Il reste à examiner le durcissement qui s'y produit avec le temps. La prise est un travail de quelques heures, de quelques jours au plus : le durcissement est l'œuvre de plusieurs années.

Tous les mortiers durcissent ordinairement, plus ou moins par l'absorption de l'acide carbonique dissous dans l'eau ou libre dans l'atmosphère ; et cette prise, dès le début, peut, suivant les cas, être encore favorisée par la formation des silicates. La nature tend à reconstituer, autour de chaque grain de sable, la pierre à chaux primitive ; mais elle n'y réussit qu'imparfaitement, car on n'a jamais constaté que le mortier eût réabsorbé son équivalent plein d'acide carbonique. Des mortiers anciens, romains ou autres, montrent clairement que leur supériorité tient à la lente absorption de l'acide ; et il serait déraisonnable de penser que les mortiers des ingénieurs modernes sont inférieurs à ceux d'autre-

ht aujourd'hui mieux com-
endant se dissimuler le soin
apportaient dans la fabrica-
le de leur expérience con-
constructions hydrauliques.
pénètre dans le mortier d'un
le briques, de deux manières

des joints et lits, et par les

tion de molécule à molécule,
le cette pénétration peut se
yens, est surprenante. Lors
le du mur du Dock de Lon-
rée à la nouvelle écluse, on
carbonique avait traversé
la maçonnerie, qui est de
s, dans un massif construit

ncien du bassin de Shadwell,
centimètres d'épaisseur, la
ncomplète au centre et du
rfaite dans la couche avoisi-
ne fissure, nettement obser-
pénétration de l'acide.

La rapidité avec laquelle l'acide carbonique s'infiltre dans un point dépend beaucoup de la surface plus ou moins unie des matériaux en présence et de la quantité de sable qui se trouve dans le mortier. A travers les joints de moellon de petit appareil et de la maçonnerie de brique, il pénètre moyennement de 12 millimètres par mois; avec la pierre d'Anston (de texture analogue), la pénétration est encore plus rapide; tandis que le long d'un joint ou d'un lit de Bramley-Fall, de granit ou d'autre pierre à grain serré, l'acide carbonique avance dans le même temps, de 38 millimètres. Il n'est donc pas douteux que la rugosité des surfaces est un obstacle à la pénétration de l'acide carbonique; mais, suivant l'opinion de l'auteur, la présence de l'acide silicique est un obstacle plus sérieux encore: la chaux forme alors un silicate partiel et paraît montrer ainsi moins d'affinité pour un nouvel acide.

On a reconnu que la rapidité de pénétration de l'acide carbonique au travers d'un mortier varie sensiblement en raison inverse de la proportion de silice en présence. Plus cette proportion est forte dans le silicate de chaux, plus elle oppose de résistance à l'acide carbonique. Dans le ciment romain et dans celui de Portland, la pellicule de carbonate

formée en quatre mois est de 3 millimètres d'épaisseur; dans le lias, elle est de 6 millimètres ; dans le Dorking, de 9 millimètres ; tandis que le calcaire crétacé ordinaire, où la quantité de silice est très-faible ou nulle, a présenté, au bout du même temps, une croûte de carbonate de chaux de 12 millimètres d'épaisseur. Les expériences ont été conduites de manière à appliquer, pour chaque cas, des surfaces de texture à peu près semblable.

Cette théorie confirme l'opinion généralement reçue que le mortier de lias, acquiert avec le temps, plus de dureté que les ciments; ce mortier, en effet, est un silicate plus faible que le ciment proprement dit; et par suite, il doit montrer pour l'acide carbonique une affinité plus grande. Aussi, au bout d'un certain temps, son durcissement sera plus complet, bien que la proportion de silice qui entre dans un ciment rende plus énergique la prise initiale de ce dernier.

La force d'adhérence considérable qui existe entre les ciments et les pierres à chaux, et spécialement les oolithes, a conduit à penser, avec M. Burnell (1), que l'acide carbonique est absorbé

(1) Voir *Traité élémentaire des chaux, ciments, mortiers, bétons, mastics, plâtres*, etc.; in-8°, Weale, London, 1850.

par le ciment, qui le sépare ainsi du calcaire. Les recherches consignées dans le présent mémoire prouvent l'exactitude de cette opinion, en ce qui concerne l'absorption de l'acide carbonique. Des blocs de divers matériaux employés dans les travaux d'agrandissement des Docks de Londres, ayant été enveloppés soigneusement d'une couche de mortier de liais, de manière à se trouver isolés, aussi complétement que possible, de l'atmosphère, on pratiqua une fente bien nette dans l'épaisseur du mortier. Au bout d'un mois, l'examen des lits et joints fit voir que l'acide carbonique, dans tout le massif, avait pénétré dans le mortier, partout où il pouvait être extrait de la pierre ; et l'action de cet acide n'était pas seulement superficielle, comme elle l'eût été en présence d'une surface restreinte de pierre en contact avec le mortier; mais la pénétration plongeait visiblement à plusieurs millimètres de la face extérieure, bien qu'à une profondeur pareille, l'introduction fût matériellement impossible. Comme on pouvait le prévoir, les blocs de granit, de Bramley-Fall, de briques et de moellon plat, ne montrèrent aucune trace d'acide carbonique, tandis qu'on en rencontra dans l'Anston, dans le moellon de Kent et dans le lias. Dans la pierre de Port-

-sensiblement marquée.
ties où la rugosité des sur-
ché le mortier de toucher
l'acide était imperceptible;
tact des matières est essen-
l'atmosphère indispensable.
ineries n'ont pas non plus
que celles de démolition ré-
ir une relation exacte entre
rfaces doivent être mises en
l'acide carbonique se trans-
, l'auteur croit raisonnable
flue quelquefois sur l'adhé-
il ne peut admettre qu'il
ite de l'adhérence considé-
tre le mortier ou le ciment
l. La vase elle-même offre
i cohésion, dans des condi-
intervention de l'acide car-
grés de texture et de porosité
r l'inégalite d'adhérence des
rentes pierres essayées ci-

s qui font l'objet du présent
quelques essais sur des subs-

tances qui ont semblé parfois d'un emploi avantageux comme mortier hydraulique; mais la valeur hydraulique de ces substances a paru dépendre uniquement de la quantité de silice qu'elles renferment sous leur forme usuelle. Quelques-unes, en combinaison avec la chaux grasse, donnent d'abord des résultats spécieux, surtout dans un essai pratiqué sur une échelle restreinte; c'est ce qui les a certainement fait considérer souvent, mais à tort, comme des substances réellement *hydrauliques*.

Parfois, le résultat erroné provient simplement de la protection mécanique que procure à la chaux son mélange intime avec une poussière insoluble; d'autrefois, il est dû à l'absorption d'une certaine quantité d'eau d'hydratation. Mais, dans les deux cas, au bout d'un certain temps, le mortier se ramollit et perd son apparente insolubilité. Le plâtre de Paris, par exemple, non-seulement absorbe l'eau en se transformant en hydrate, mais encore il absorbe d'autant plus d'eau qu'il prend plus vite dans ce milieu. On ne pourrait cependant appeler cette substance *hydraulique*, bien que l'on ait souvent utilisé la propriété qu'on vient de décrire, pour protéger provisoirement, en l'absence de ciment, des joints de mortier de constructions récentes.

nine, dans la théorie de la
hicule susceptible de pré-
convenable, la silice à la
lus avantageux que celui
ne, qui se séparerait moins
La silice cependant n'aban-
nine; elle en garde une pe-
e qu'il se forme un silicate
e chaux, qui constitue un
silicate de chaux simple.
oubles que dans la nature;
ion la plus complète dans la
ithes, dont le mortier hy-
embre imparfait. Un silicate
ncontre dans l'amygdaloïde,
erre verte de la même loca-
triple de chaux, d'alumine
eçu le nom de *Stellite.*
tat gélatineux surtout, n'est
re une chaux grasse réelle-
qu'elle la protége mécani-
re suffisante pour lui per-
us l'eau.
lant un temps, a passé pour
s on a renoncé à cette opi-

nion, après avoir reconnu que l'effet, quel qu'il fût, de cette substance, était dû à la silice combinée avec le manganèse. Guyton de Morveau soutenait que ce dernier était un agent de solidification du mortier hydraulique; et il est curieux de trouver le manganèse recommandé tout au long dans le rapport de MM. Rennie et Stevenson, en 1806, sur les matériaux les plus convenables employés dans la construction du phare de Bell-Rock (1).

Le fer et ses oxydes ont été également considérés, pendant longtemps, comme d'utiles auxiliaires du mortier hydraulique. Ainsi, la propriété de la pouzzolane et du ciment romain, a été attribuée au fer qui colore ces substances. L'auteur a cru devoir, en conséquence, apporter une attention toute spéciale dans l'examen des prétendues propriétés hydrauliques du fer; et le résultat de ses recherches l'a convaincu que le fer n'est pratiquement nullement hydraulique. Son usage, comme astringent mécanique, est plus que douteux; dans quelques cas, il est positivement nuisible, occasionnant la désagrégation et la rupture des massifs de maçonnerie.

(1) Voir *Rapport sur le phare de Bell-Rock, par R. Stevenson*; 4 planches, Édimbourg, 1824, p. 196-204.

s circonstances spécieuses
sance hydraulique de ce
lensité qu'il communique
, chargée d'oxyde de fer,
se de gravier, elle dépose
allique sur chaque caillou;
ion qui ne se serait jamais
c'est là un effet purement
us ce rapport, il n'existe
dépôt graduel et qui dure
faible quantité de fer qui
l'atténuer encore par son
sable ou toute autre ma-
ouzzolane emprunte sans
u fer, elle ne lui doit cer-
été cohésive. Pour le dé-
lir durant trois jours de la
chlorhydrique jusqu'à dis-
artie du fer, et jusqu'à sa
ette substance. Cependant,
grasse sous l'eau, cette
erdu de sa facilité à faire
c cette substance se trouva
D'où il faut conclure que
ydrique avait certainement

modifié la constitution moléculaire de la pouzzolane, en lui enlevant un peu de son alumine; mais l'expérience fit voir que le fer n'est nullement un agent hydraulique.

On a quelquefois mélangé, à grands frais, de la limaille de fer avec les mortiers : mais cette matière est positivement nuisible. Au bout de quelque temps, en effet, l'oxydation s'est produite, sans aucune action hydraulique, avec accompagnement d'un foisonnement de nature à gercer, à faire éclater le mortier. Or, cet inconvénient met à néant les avantages qui pourraient résulter de la densité élevée du métal.

Lorsqu'on emploie des scories de forge ou de l'oxyde noir de fer, celui-ci a plus de peine à acquérir un degré supérieur d'oxydation, et le foisonnement qu'il manifeste est moindre. Sous cette forme, il peut donc être avantageux d'employer le fer, afin d'offrir à la chaux une plus grande surface de matière insoluble autour de laquelle elle puisse se coller; mais là encore, il ne se produit aucun effet d'hydraulicité.

Le minium, ainsi que les produits obtenus en grillant le minerai de fer argilacé, se mélange souvent avec les mortiers, en Ecosse surtout; mais

ces substances renferment une proportion considérable de silice et d'alumine, quoique sous une forme les moins favorables.

On a essayé encore des scories de diverse nature; et on les a trouvées faiblement hydrauliques, moins à cause de la quantité du métal qu'elles contiennent, que de la proportion d'argile adhérente à la gangue du minerai. Les scories d'un four à puddler, renfermant peu de silice mais beaucoup de fer, n'ont jamais pu réussir à faire prendre de la chaux grasse sous l'eau. L'état de vitrification que présente la silice dans ces scories, par suite de la formation d'un véritable silicate de chaux, empêche presque absolument toute action ultérieure de cette substance. Aussi ces scories sont de beaucoup inférieures à la pouzzolane.

Les architectes mêlent des cendres au mortier, afin de lui donner de la couleur; et quelques ingénieurs, afin de le rendre plus dense et plus prompt à faire prise. Sous ces deux rapports, l'addition d'un poids modéré de cendres est avantageuse; la porosité de ces cendres accroît la cohésion du mortier et le rend susceptible de résister au lavage à l'eau, quoique frais comparativement; elles absorbent d'ailleurs une partie de l'eau de mélange en excès

et favorisent ainsi l'accélération de la prise. Les cendres, cependant, ne sont hydrauliques que par un effet mécanique, à moins qu'elles ne proviennent de quelque charbon bitumineux. Il faut s'attendre alors à un certain degré d'action chimique, surtout dans le cas où le charbon et la chaux ont été calcinés ensemble.

Après un long broyage, les cendres tournent complétement en boue; aussi doivent-elles entrer toujours par faibles quantités dans le mortier hydraulique. La houille lorsqu'elle n'est pas devenue poreuse par la calcination et qu'on la mélange avec le mortier, produit des effets désastreux.

Les essais pratiqués sur la magnésie, employée sous diverses formes, ont été moins satisfaisants qu'on n'aurait dû l'attendre, suivant le rapport du *Board* des officiers de Madras, en 1835 (1). La magnésie a besoin de durcir pendant quelque temps, avant de pouvoir être immergée. L'immersion n'ajoute pas beaucoup à sa dureté, à moins qu'il n'y ait de la silice en présence; mais sa dureté paraît alors attribuable à une absorption considérable

(1) Voir *Observations sur les chaux, ciments calcaires*, etc., etc., par C.-W. Pasley; in-8°, Londres, 1838. — *Appendice*, pp. 114-115.

d'eau de mélange, et à ce que la magnésie est moins soluble que la chaux. Que l'on ajoute à cela la difficulté d'expliquer comment cette substance pourrait agir comme agent hydraulique, si ce n'est indirectement, en constituant un triple silicate, bien qu'elle soit moins propre que l'alumine à présenter l'acide silicique à la chaux, et qu'elle participe à la pauvreté universelle des chaux de pierre dolomitique; et il sera raisonnable de douter que la magnésie, même en faible quantité, puisse aider les chaux hydrauliques; tandis qu'on peut affirmer hardiment qu'à forte dose elle leur est funeste.

Il est utile de donner ici des renseignements plus précis sur la question de la chaux, non-seulement au point de vue scientifique, mais aussi pour faire connaître et propager des résultats qui intéresseront les ingénieurs, surtout dans les contrées où la chaux hydraulique est encore à découvrir.

Dans le compte-rendu suivant des mortiers fabriqués pour les travaux neufs de la compagnie des Docks de Londres, il faut remarquer d'abord qu'on n'a rien compté pour la mise en œuvre qui varie sur les divers chantiers; mais tous les autres frais, pour matériaux, fabrication, surveillance, réparations, sont mis en évidence. Les documents ont

été recueillis avec le plus grand soin, par intervalles, durant l'été et l'automne de 1856. On doit les considérer comme très-exacts pour 9 mois de l'année, et susceptibles d'une légère plus-value pour les 3 mois d'hiver. Le prix élevé de la main-d'œuvre à Londres, le fret considérable payé pour la pierre à chaux, la nécessité de consommer du coke ou de la houille de Welsh, ont fait monter ces prix au-delà de ce qu'ils seraient en d'autres localités, surtout celui de la chaux vive. Mais on trouvera plus loin, le résumé statistique d'un détail estimatif très-complet, contenant la main-d'œuvre et les salaires afférents aux diverses opérations de la fabrication du mortier de lias. A l'aide de cette analyse, une estimation, refaite d'après les prix de chaque localité, sera toujours facile quel que soit le pays où s'exécutent les travaux.

On a constamment employé le lias bleu, excepté pour les ouvrages non exposés à l'eau, où l'on a préféré la pierre grise. La chaux de lias, provenant des comtés de Warwick et de Leicester, a été essayée ; mais la pierre cuite par la compagnie des docks a toujours été celle de Lyme-Regis, choisie aussi pure que possible et dépouillée de terre à porcelaine. L'argile est essentielle dans les chaux hydrauliques;

mais il ne faut pas en admettre plus de 30 pour cent, proportion que dépasse souvent la terre à porcelaine, et qui rapprocherait la chaux d'un ciment. De même, l'argile ne doit pas former de croûtes autour de la pierre, mais se trouver disséminée dans la masse, afin que chaque molécule de chaux soit mise en contact immédiat avec la silice. La supériorité de la chaux d'Aberthaw tient à ce que cette croûte argileuse lui a été enlevée par la mer ; tandis que le lias terrestre a l'inconvénient de contenir une trop forte proportion d'argile libre. La chaux en devient, il est vrai, plus hydraulique ; mais elle supporte moins le sable que celle de Lyme-Regis.

Les lias choisi pour les travaux des docks, par tonne de 1,000 kilog. a coûté	5 f.	28
Le frêt, pour transport jusqu'au chantier de la Tamise a été par tonne, de. . . .	7	14
La chaux fut débarquée par une machine à vapeur dépensant, par tonne. . . .	0	36
Les frais de pesage se sont élevés à . .	0	05
Enfin, l'enlèvement et le transport par voiture de la même chaux ont coûté. . .	0	52
Prix total des 1,000 kil. de chaux rendus aux fours	13 f.	35

Les fours construits par la compagnie des Docks étaient de forme ovoïde, ayant une hauteur intérieure de 6 mètres 25, en contre-haut des grilles, avec une largeur de 4 mètres 30, réduite à 1 mètre 50 à la base et à 3 mètres 50 vers la partie supérieure.

Chaque four contenait environ cent deux tonnes. Il était construit en briques réfractaires, avec chaînage sur le pourtour. Quand le four était bien conduit, la proportion du déchet de chaux mal calcinée dépassait rarement 1 1/2 pour 100.

La houille de Newcastle donnant trop de fumée, on employa du menu charbon de Velsk, au prix de 27 fr. 30 par tonneau de 1,000 kilog,

La proportion de charbon nécessaire pour cuire les 3,048 tonnes de lias fut d'une tonne de charbon pour 11 1/2 tonnes de pierre. Dans les conditions les plus favorables, la proportion de un à treize fut trouvée suffisante. On essaya du coke, mais ce combustible coûta 8 pour 100 trop cher, La vive et puissante chaleur qu'il dégageait fit fendre quelques pierres où l'on constata l'existence de silice libre, avec du silicate de chaux légèrement fondu, ce qui retardait le dégagement de l'acide carbonique. Aussi, lorsqu'on emploie du coke pour calciner de

la chaux hydraulique, doit-on s'attendre à trouver mélangée avec celle-ci une forte proportion de scorie ou laitier.

La houille et la pierre, concassées à la grosseur convenable, étaient enlevés à l'aide d'une grue et livrées aux broyeurs à mortier.

L'enfournement de la houille et de la chaux a coûté en tout, par tonne de 1,000 kilogrammes du mélange. . . . . 1 fr. 86

(Ce prix comprend le salaire de deux chaufourniers et 0 fr, 05 de force mécanique.)

Le défournement de 513,517 kil. de chaux vive, prête pour l'extinction, a coûté 68 fr. 06 ;

Soit, par tonne de 1,000 kilog. . . . 0 fr. 13

La dépense totale, pour produire 87 t. 1/2 de chaux vive a été de 2,609 fr. 54 ;

Soit, par tonne . . . . 29 fr. 82

Et cette quantité a exigé 147,32 tonnes de pierre avec 12,80 tonnes de charbon.

Le retrait, dans le four, a varié de 1/20 à 1/50.

La perte en poids s'est trouvée de 40 k. 63 pour 100.

Les deux fours cuisaient journellement 42, 70 de pierre ; et ils produisaient, en chaux vive, 25, 40 tonnes, suffisantes pour 74 mètres cubes de mortier de première classe, contenant 24, 20 mètres cubes de chaux éteinte.

On choisissait, pour la fabrication du béton, les morceaux les mieux cuits et les plus tendres. Ils étaient enlevés par une noria à godets en tôle, mue par la machine des broyeurs, et versés dans une trémie, où ils se trouvaient concassés par des cylindres à cannelures, avant d'être livrés à la meule.

Le broyage était effectué par deux paires de meules françaises ordinaires, de 1 mètre 50 de diamètre ;

La meule de dessus tournait avec une vitesse de 90 révolutions par minute ;

Chaque paire suffisait pour broyer 3,048 tonnes à l'heure ;

Et chaque particule de chaux demeurait ainsi 3/4 de minute sous la meule, temps équivalent à 60 révolutions.

Les meules donnaient le rendement ci-dessus, lorsque leurs *maîtres-sillons* étaient tracés avec l'excentricité de 127 millim., c'est-à-dire lorsqu'ils étaient tangente à une circonférence concentrique

à la meule, et de 127 millim. de rayon. Un écart plus considérable aurait augmenté le rendement des meules, mais non la qualité du produit.

La manœuvre de la trémie et de la noria coûtait 1 fr. 50 par tonne,

Pour une production de chaux atteignant douze tonnes par heure, la dépense de force mécanique n'était que de 80 centimes par tonne.

Et en tenant compte de l'effet de la construction et du temps nécessaire pour retailler les meules, la dépense totale s'éleva à 3 fr. 09 par tonne de 1,000 kilog.

Au sortir des broyeurs, la chaux cubait 963 centimètres, et revenait à 32 fr. 08 la tonne. Mais, au bout de peu de jours, elle foisonnait jusqu'à cuber 1 mètre 054 ou 1 mètre 01 par tonne : ce qui a été le volume normal de la chaux achetée par la compagnie des Docks.

La chaux commence à absorber l'eau aussitôt qu'elle est défournée ; le broyage favorise l'hydratation, et par suite le foisonnement.

100 tonnes de lias bleu pèsent 101,600 kilog.;
59,37 tonnes de chaux vive pèsent 60,320 kil.;
52,70 tonnes de chaux en poudre cubent 57 m.;
102,00 tonnes de chaux éteinte cub. 110 m. 27:

Et produisent :

En mortier de première classe pour maçonnerie de briques, 177 mèt.

Et en mortier de deuxième, 200 mètres 70.

Une tonne de 1,000 kil. de lias bleu donne :

593 kil de chaux vive;

571 centim. de chaux éteinte;

Soit, 1 mètre 74 de mortier de première classe pour maçonnerie de brique;

Ou 1 mètre 98 de mortier de deuxième classe.

Les proportions qui viennent d'être citées ont été souvent vérifiées; et ce sont les moyennes fournies par plusieurs milliers de tonnes.

La chaux à éteindre était étendue pa rlits de 18 centimèt. d'épaisseur.

On versait avec beaucoup de soin par-dessus la quantité d'eau nécessaire, et aussi souvent que possible.

La meilleure proportion fut trouvée de 33 pour 100 du poids de la chaux, soit de 336 litres par tonne.

Le volume de chaux éteinte correspondant varia de 1 mètre 82 à 1 mètre 97, le foisonnement étant généralement de 72 pour 100 de la chaux en pierre. et de 100 pour 100 de la chaux en poudre.

Des poids égaux de chaque espèce donnèrent toujours des poids équivalents de chaux éteinte.

Aussitôt après l'extinction, aussi rapidement que possible, la chaux était jetée à la pelle dans des bassins cubant environ 23 mètres, dont l'aire était recouvert d'une couche de sable de 25 millimètres d'épaisseur. Ces bassins présentaient sur un écriteau la date de l'extinction.

Traité de cette manière, l'emploi du lias pouvait supporter le délai d'une semaine ou même de dix jours, sans danger de donner lieu à la formation prématurée de silicates. Mais ce temps dépend exclusivement du soin apporté à l'extinction ; et le moindre excès d'eau court le risque de gâter la chaux.

L'extinction par le procédé ordinaire coûte, par tonne de chaux vive. . . . . 0 f. 46

Et la dépense totale par mètre cube de chaux éteinte est de . . . , ... 16 85

L'extinction par immersion coûtait. . 0 65 par tonne de 1,000 kilog.

Sur les 336 litres d'eau dépensés pour l'extinction, 20 litres furent perdus par évaporation ;

236 litres passèrent à l'état latent par combinaison chimique ;

Et les 80 litres restants, soit 8 pour 100 du poids de la chaux, furent absorbés mécaniquement, comme on l'a dit plus haut. Cette proportion est celle de l'écart constaté entre la théorie et la pratique.

Le moteur employé à l'enlèvement de la chaux, au travail des norias et des meules, était une excellente machine à vapeur, de la force de trente-cinq chevaux, construite par Hall, de Dartford ; antérieurement, cette machine avait servi dans un moulin à blé, voisin de la nouvelle écluse. Elle dépensait par jour en tout : 29 fr. 62.

Les quatre broyeurs à mortier, employés à l'époque où fut dressé le présent décompte, avaient 2 mètres 10 de diamètre. Chacun d'eux était muni de deux pierres, de 1 mètre 20 de diamètre et de 45 centimèt. d'épaisseur, cerclées avec des bandes de tôle de 44 millimèt. d'épaisseur.

La contenance normale de chaque broyeur était de 19 centimèt. cubes environ. Les meules faisaient quarante révolutions par minute. Chaque broyeur, en travaillant nuit et jour, pouvait produire 55 mèt. cubes de mortier.

Lorsque la consommation du chantier devenait plus considérable, on leur adjoignait deux autres broyeurs de 3 mètres 5 de diamètre, et de 38 cent. environ de capacité chacun. Par suite, l'ensemble des six broyeurs pouvait aisément fournir 76 mètres cubes de mortier par journée de vingt-quatre heures; l'un d'eux était d'ailleurs exclusivement affecté à la fabrication du mortier à béton, dont le malaxage durait le plus longtemps.

Les frais d'entretien et de renouvellemeet des aires et des disques broyeurs, en raison de la dureté excessive du sable, se sont élevés à 1,085 fr. 20.
Pour un cube total de. . . . 2,826 m. 68.

Soit à 383 fr. par mètre cube broyé en vingt minutes.

Le mortier de première classe, employé pour toutes les maçonneries à 5 mètres 50 en contre-haut des plus hautes eaux de la Tamise, présentait les proportions suivantes :

	3,5	parties	de lias éteint ;
	4,5	—	de sable passé au crible ;
	0,5	—	de cendres ;
	0,5	—	de pouzzolane.
Ensemble	9,0		

Ces matières étaient mélangées et broyées ensemble pendant quarante minutes.

La contraction ou retrait était de 11 pour 100 du volume des matières sèches.

La dépense était de 23 fr. 58 par mètre cube livré aux broyeurs. Ce prix comprenait :

Les frais d'achat des matières, soit. .	19 f. 80
Et les frais de fabrication, soit . . .	4 50
Ensemble	23 58

Les cendres de forge et le sable coûtaient environ 2 fr. 92, et la pouzzolane 5 fr. 92 le mètre cube. Cette dernière était de la meilleure qualité possible et venait directement, à l'état de poudre choisie et passée au tamis, de Civita-Vecchia.

On fit usage de la pouzzolane pour augmenter, non pas l'hydraulicité du mortier, mais la puissance du silicate dans les travaux des fondations.

Le mortier de première classe, pour la maçonnerie de briques construite en contre-haut des basses eaux, présentait les mêmes proportions que ci-dessus ; mais son broyage ne durait que vingt minutes, et produisait un retrait de 38 pour 100. Dans ce cas, les matières coûtaient 18 fr. 25 le mètre cube ;

La fabrication revenait à 2 fr. 75 ;

Et le prix total du mortier à (18 fr. 25 + 2 fr. 75) = 21 fr. le mètre cube.

Le mortier de deuxième classe, pour les maçonneries de moellon entre les niveaux des basses et hautes eaux, et pour la maçonnerie de pierre de Kent employée en parement des murs en béton du bassin, offrait les proportions suivantes :

	3,5	parties de lias éteint ;
	5,5	— de sable ;
	0,5	— de pouzzolane ;
Ensemble	9,0	

Ces matières étaient broyées ensemble durant vingt minutes et produisaient un retrait de 34 pour 100.

Le prix du mortier s'est décomposé ainsi :

Frais d'achat des matières	16 f. 47
Main-d'œuvre de fabrication (comme ci-dessus)	2 75
Prix de 1 mètre de mortier de deuxième classe.	19 f. 22

Dans le mortier de deuxième classe, pour maçonneries de briques entre les hautes et basses eaux, il

n'entrait point de pouzzolane. La proportion était de 3 1/2 à 6; le sable étant souvent assez clair pour s'élever de 3 à 6 parties.

Comme dans le cas précédent, le retrait était de 34 p. 100; et le prix de revient fut de 14 fr. 70

Savoir :

Frais d'achat des matières. . .	11 fr. 94
Main-d'œuvre de fabrication. .	2 76
Prix de 1 mètre de mortier de deuxième classe.	14 fr. 70

Le mortier de première classe, dans les proportions citées plus haut, prenait sous l'eau en quatre ou six jours.

Quand la pouzzolane manquait, la prise durait deux jours de plus, et le mortier était moins dur que dans le premier cas.

Lorsqu'on employait de la chaux d'approvisionnement, le mortier coûtait 1 fr. 65 de moins par mètre cube, mais il était de 10 p. 100 plus faible.

Toutes les constructions non exposées à l'eau furent exécutées avec plus ou moins de chaux de pierre grise. Dans le meilleur mortier, cette chaux était mélangée avec le lias; on l'employait seule dans le mortier de troisième classe, d'une qualité

inférieure. Par suite, ces deux variétés revenaient moins cher que les mortiers de première et de deuxième classe, surtout par l'emploi de la méthode ordinaire. Mais ces mortiers n'étant pas hydrauliques, il n'y a pas lieu d'en parler ici plus longuement.

Le broyage du mortier par de lourdes meules est avantageux à divers points de vue.

En premier lieu, les substances sont mieux mélangées ; ensuite, le mortier acquiert plus de force et de densité.

Il est permis de croire que le mélange est d'autant plus parfait que le broyage se poursuit plus longtemps. Mais en ce qui concerne la force d'adhérence et la densité du produit, l'effet utile du broyage a une limite, dont la détermination constituait un point important de la présente étude.

Si l'on prend 100 comme mesure de l'adhérence maxima, entre le mortier de première classe et la pierre grise, on trouve que l'adhérence du mortier mélangé au rabot a pour valeur proportionnelle. 42

Un broyage de 20 minutes, ou 280 tours, donne. 70

Un broyage de 40 minutes, ou 560 tours, donne. 100

Un broyage de 1 heure, ou 840 tours, donne. 90

Un broyage de 4 heures, ou 3,360 tours, donne. 77

Un broyage de 10 heures, ou 8,400 tours, donne. 52

On voit par là que le maximum d'adhérence correspond au broyage durant 40 minutes, ou 560 tours; et que la plus grande variation autour de ce maximum correspond aux 20 minutes de broyage en plus ou en moins. L'adhérence obtenue par le broyage est double de celle du mélange au rabot; et jusqu'à un certain point, le broyage est de beaucoup plus avantageux. Mais si on le pousse trop loin, il devient nuisible; il pulvérise complétement le sable, et il lui ôte l'adhérence avec les petits morceaux de pierre que le mortier constitue en réalité. L'échauffement produit par une trituration prolongée et l'excédant d'eau à ajouter pour tempérer le mortier et pour l'empêcher de devenir trop épais et trop sec, favorisent la formation prématurée des silicates, et par suite ruinent la qualité du mortier.

En ce qui concerne l'accroissement de densité

qui se produit dans le broyage, par suite du retrait des matières sèches, on a reconnu également qu'il comporte une limite déterminée.

Après avoir broyé le mortier durant une heure, on le prenait toujours au même degré d'épaississement. Mais on constata avec surprise que la densité de la matière, au lieu d'augmenter, allait diminuant. Cependant la chaux avait été complétement éteinte, et l'on ne pouvait appréhender un foisonnement provenant d'extinction mal faite.

Des essais poursuivis avec le plus grand soin confirmèrent la découverte ci-dessus. On en jugera nettement par le tableau suivant, qui indique le retrait constaté sur un mortier de première classe, au bout de périodes successives de broyage, le mortier étant non-seulement jaugé, mais encore pesé chaque fois, avant d'être rendu au broyeur.

Le mortier fait au rabot, marqua un retrait de. . . . . 30 pour 100

Le mortier broyé, au bout de 20 minutes, marqua un retrait de. . 38 —

Le mortier broyé, au bout de 40 minutes, marqua un retrait de. . 41 —

Le mortier broyé, au bout d'une heure, marqua un retrait de. . 42 —

Le mortier broyé, au bout d'une heure 20 minutes, marqua un retrait de.	39 pour 100
Le mortier broyé, au bout d'une heure 40 minutes, marqua un retrait de.	37 —
Le mortier broyé, au bout de 2 heures, marqua un retrait de. .	36 —
Le mortier broyé, au bout de 4 heures, marqua un retrait de. .	35 —
Le mortier broyé, au bout de 10 heures, marqua un retrait de. .	33 —

On voit par là que le mortier atteint son maximum de densité au bout d'une heure, ou 840 révolutions, un peu après qu'il a atteint sa plus grande force de cohésion; les deux phénomènes étant à peu près simultanés, du moins autant qu'on peut le désirer.

Après un broyage de dix heures, quand le broyage a perdu une partie de sa force, il a gagné 14 pour 100 en volume. Ce foisonnement se reconnaît à l'aspect boursoufflé de la matière, et au toucher.

A l'origine, le mortier paraissait se comporter convenablement à l'air, épuisé d'eau qu'il était par

en comparant les volumes
tempéré, avec le poids d'un
entes époques de l'essai, on
e ce curieux foisonnement
n de l'eau dans la masse du
ernier cinquième à l'empri-
boursoufflement paraissait
du mortier ainsi saturé était

vent un fait important : c'est
udent de broyer le mortier,
s suffisantes, au-delà de cin-
ites, si l'on veut lui procurer
de cohésion et de densité.

---

essant mémoire qu'on vient
bertson présenta à la Société
Londres des échantillons de
loyés dans les Docks et dans
ux publics, entre autres un
u fer, dont l'oxydation avait
force. Il montra également

un échantillon où le fait de la vitrification de la silice durant la calcination au four était mis en évidence. Enfin, il plaça sous les yeux de ses confrères des morceaux de lias et de béton de Portland employés dans les massifs des murs des bassins. Le premier de ces échantillons contenait six parties de sable pour une de chaux en poudre ; et le second, neuf parties de sable pour une de ciment de Portland.

La discussion de la théorie qui précède conduit un des membres, M. While, à présenter quelques observations au sujet de la calcination des ciments à haute température, et spécialement de la matière connue sous le nom de Ciment de Portland, dont les propriétés ont fixé l'attention de M. Vicat et de quelques ingénieurs français, et jouissent d'une réputation méritée. Voici en résumé les observations de M. White.

On a expliqué le phénomène de la prise et du durcissement des ciments par la formation d'un double silicate de chaux et d'alumine ; ce principe, généralement admis par les chimistes, est parfaitement acceptable. Et la conséquence de cette théorie, si elle est exacte, c'est que, plus l'union de la silice et de l'alumine avec la chaux est intime, plus le ci-

ombinaison doit être par-
r est l'agent immédiat qui
l y a lieu de penser que le
vec une intensité propor-
chaleur employée.
ion plus saisissable, consi-
s trois catégories de subs-
ciment de Portland; cha-
s le même four un degré
Ces types pourraient s'ap-
ircuits. Or, on remarque,
uit, qu'il est décarbonaté
émoin sa couleur claire et
e, il contient de la chaux
point unie avec la silice et
cilement l'humidité, et se
sous l'eau. Dans ce cas, le
mine n'a pu se former, et
ncomplet, caractérisé par
ne, une densité spécifique
lédiate et un durcissement

ent une certaine quantité
re par lui-même à aucun
rrait mélanger avantageu-

sement avec le ciment *surcuit* mentionné plus haut.

Le deuxième ciment, le ciment bien *cuit*, est celui qui constitue la majeure partie de la fournée. Il se trouve calciné jusqu'au point de fusion ; et il constitue, pour tous les usages, un ciment parfait.

L'union intime de ses éléments est le résultat de l'action du feu ; mais sa dureté n'est pas telle qu'il ne puisse être réduit en poudre sous la meule. Quand il est broyé, il présente une couleur terne de gris bleu, une densité spécifique égale à 3.00, plus que double de celle du ciment *incuit;* il prend en 10 ou 20 minutes et avec une force de cohésion égale à la pierre de Portland.

Telles sont les qualités du meilleur ciment de Portland ; et pratiquement, l'on ne peut rien désirer de plus. Cependant au point de vue théorique, un ciment *cuit* à point ne saurait être réputé parfait, s'il y restait de la chaux à l'état libre, et si la combinaison n'était pas complétement et chimiquement accomplie.

Dans le troisième cas, qui est celui du ciment *surcuit*, le produit désigné sous ce nom ressemble, pour la dureté, à un fragment de rocher : il résisterait à un outil de fer. Ce ciment présente une

r la chaux avec de la silice,
ontient pas de chaux libre;
perfection même; cepen-
il est sans utilité. La quan-
re pour obtenir ce produit
u renoncer à ce moyen :
ement les meules, même;
inconvénients, le ciment
e qu'au bout de plusieurs
outer de la chaux pour faci-
eau. Cependant, une fois
uiert la dureté de la fonte;
n'est point applicable aux

rtaine limite pour le degré
onvenable; et il faut obtenir
imative, plutôt que complète
a règle à suivre dans la pra-

yen de la calcination que se
efforts des fabricants; bien
on en grand, il soit impos-
e forme dans le même four
scuit. Les dimensions géné-
tre calculées sur le degré de

plus convenable de calcination; tandis que les autres produits, mélangés ensemble, pourront encore donner de bons résultats.

Il est important d'observer que ce haut degré de calcination ne peut s'appliquer qu'à des ciments contenant de 60 à 71 pour 100 de chaux. C'est pour cela qu'il n'est pas possible, sans les décomposer, de vitrifier le ciment naturel ou le ciment romain, qui contiennent de 40 à 50 pour 100 d'argile, et se détruisent facilement par le feu. Quand ils sont fondus, ou *coulés*, comme disent les ouvriers, ces ciments offrent les mêmes propriétés que le ciment *surcuit* de Portland. La silicatisation est complète; mais la propriété de faire prise est détruite; et alors il faut limiter la calcination des ciments naturels à l'expulsion de l'acide carbonique, dont l'effet est de procurer au ciment à prise rapide un degré moyen de dureté.

On a fait observer, ajoute M. White, qu'il y a tendance, dans le mortier bien fait, à reprendre le degré de consistance de la pierre d'où la chaux a été extraite. Le même fait se reproduit dans les ciments. Le ciment naturel ou de Hanvick n'est pas plus dur que la pierre d'où il a été tiré, et le dernier degré de durcissement du ciment de Portland

est proportionnel à la densité produite par la calcination sur la matière première. Théoriquement on peut pousser très-loin la calcination ; mais on a vu que, sous le rapport de l'économie et des exigences de la pratique, il fallait renfermer cette opération entre certaines limites.

A propos de la question du durcissement, il faut rappeler la théorie émise par un chimiste allemand distingué, M. Pettenhoffer, en vue d'expliquer la dureté et les propriétés non-abondantes du ciment de Portland. Ce savant a reconnu, par des recherches faites au microscope, que la structure du ciment de Portland est lamelleuse, tandis que celle des ciments naturels de Bavière est granuleuse. Dans le premier cas, il conclut que les molécules du ciment de Portland se touchent en tous leurs points ; tandis que, dans le second cas, quelques points seulement se trouvent en contact, laissant des interstices qui provoquent l'absorption, et par suite la désagrégation sous l'action des gelées, etc. M. White montre un échantillon de briques jointes avec du ciment de Portland, dont la couleur, après plusieurs mois d'immersion dans l'eau est devenue presque noire. En comparant ce joint avec un autre récemment fait, on verrait que la formation du

silicate de chaux, par voie humide, est une opération graduelle qui demande du temps pour s'effectuer d'une manière complète.

Quant à la question de savoir si la présence du fer, en combinaison avec les chaux et ciments, augmente leur *hydraulicité*. M, White doute qu'il se produise quelque effet de ce genre ; il pense même que le fer, dans ces conditions, produirait plutôt la désagrégation du mortier. La majeure partie des pierres à ciment contiennent de 3 à 7 pour 100 de fer. Si le fer, ainsi combiné, produisait un effet avantageux sur le ciment, ce serait probablement pendant le durcissement, par suite de sa distribution chimique à travers la masse ; ce qu'il ne faut pas confondre avec le mélange de limaille de fer ou de sable métallique ajouté au mortier, pour y jouer un rôle purement mécanique, comme les grains de sable siliceux dans les mêmes circonstances. Ce fait est mis en évidence par l'expérience de M. G. Robertson sur la pouzzolane qui, complétement dépouillée de son fer par une longue ébullition dans l'acide chlorhydrique, n'avait rien perdu de ses propriétés hydrauliques et faisait prise absolument comme en combinaison avec le fer.

Il s'est produit dernièrement sur le marché, dit

fait avec une pierre con-
fer. Le fer ayant d'abord
lu cuit et broyé; ce ciment
tellement été affaibli par la
était à peine bon à faire du
nient est particuler à tout
à 15 pour 100 de fer; mais
sur l'effet du durcissement,
après tout, à un calcul de
pport, le mélange du fer,
t sous forme de limaille est
ciments artificiels, mortiers,
favoriser le durcissement de
ètement impraticable.

M. Pearsale, pense que les
son mélange avec les mor-
pas été suffisamment éluci-
able d'admettre, dit-il que
mortier est analogue à celui
le et de poussière ou de la
due sur du papier. Séparé-
ont une force de cohésion
ies, elles agissent avec une
.

de fer provient de ce que, se

trouvant à l'état de protoxyde, il se change en deutoxyde. Dans le cas ordinaire du fer, il se remontre habituellement en compagnie du soufre. S'il y a des pyrites dans l'argile bleue, il se forme d'abord un protosulfate de fer; puis, en présence de la chaux vive, l'acide sulfurique se combine avec la chaux pour former un produit d'une consistance remarquable.

A titre d'exemple de la force de cohésion manifestée par le fer, M. Pearsall cite une chaudière en tôle, qui au début de son service, peut laisser échapper l'eau par quelque joint; mais une fois qu'elle *a pris*, les joints ne perdent jamais d'eau, même sous la pression énorme qui s'exerce à l'intérieur de la chaudière.

Le durcissement des dépôts calcaires, sur les parois des chaudières, a souvent été attribué à la formation d'un carbonate ou d'un sulfate de chaux en combinaison avec l'oxyde de fer.

Un effet de l'infiltration du fer a été constaté dans la construction du tunnel sous la Tamise. Pendant le cours des travaux, avant que les matériaux eussent fait prise, l'eau se trouvait lentement séparée du mortier; et l'on supposait que cette circonstance empêcherait toujours le durcissement de

se produire au degré convenable. Au lieu de cela, le protoxyde de fer contenu dans la vase et l'argile passa bientôt à l'état de peroxyde, remplit graduellement tous les pores de la maçonnerie, de sorte que depuis, le tunnel est resté complétement étanché.

M. Hawkshaw désire faire une remarque au sujet des vieux ciments romains. Il a eu récemment occasion d'examiner plusieurs anciens aqueducs romains. Il y en avait d'autres, qu'il n'a point visités, dans la campagne de Rome; mais ceux qu'il a inspectés, en d'autres parties de l'Italie, l'ont convaincu qu'il n'y a point de raison plausible d'attribuer une excellence particulière au mortier employé dans ces ouvrages. Ses recherches personnelles lui ont prouvé que ces mortiers présentent à peine çà et là des traces de proportions définies entre leurs éléments. Dans un même ouvrage, il a souvent noté une forte proportion de sable, et un peu plus loin, l'absence presque complète de cette substance. Les éléments du mortier se trouvaient tantôt volumineux, tantôt de petites dimensions; tantôt bien consistants et tantôt friables. Mais le résultat de cet examen lui a fait conclure qu'aucune méthode n'avait dirigé la fabrication de ces mortiers.

M. Hawkshaw pense que l'opinion, généralement reçue, qui fait honneur aux Romains d'avoir mis un soin particulier à fabriquer leurs mortiers, est complétement erronée. Quand ces mortiers sont bons, cela tient à l'admirable qualité de leurs éléments, et nullement aux précautions apportées dans leur fabrication. Les Romains disposaient des plus beaux matériaux : toutefois, ils ne réussissaient pas toujours à faire de bon mortier.

Les ingénieurs modernes doivent suivre la voie frayée par le mémoire de M. Robertson. Les constructeurs italiens emploient encore de la pouzzolane sur une grande échelle ; mais les ingénieurs français ont cessé d'en faire usage ; et l'on paraît ne plus employer la pouzzolane en France que dans les cas d'absolue nécessité. Dans les ports italiens, sur la Méditerranée, on applique en grand la pouzzolane, mais à Marseille, cette substance est hors d'usage ; et cependant le mortier y est aussi bon qu'en Italie. A Rome, on emploie la pouzzolane en guise de sable ; ce qui peut être avantageux, toutes les fois que la chaux est faiblement hydraulique. Mais lorsque la chaux est fortement hydraulique, l'addition de la pouzzolane paraît tout à fait superflue.

Répondant à quelques observations relatives au foisonnement du mortier hydraulique, M. Robertson affirme que cette tendance existe dans le béton fait avec de la chaux vive. Il en a fait l'expérience ; et le foisonnement n'est pas le même en été qu'en hiver. En été, le béton foisonne de 1/32 de son volume, tandis qu'en hiver il ne foisonne que de 1/48 ; dans quelques cas le foisonnement est nul. A l'aide d'une manipulation soignée on peut fabriquer un béton qui ne foisonne pas ; mais dans la pratique, quand ce béton est fait avec de la chaux vive, il foisonne plus ou moins. Un mémoire a été lu sur ce sujet par M. Burnell à l'Institut des architectes anglais, dans lequel, entre autres remarques excellentes, l'auteur condamne l'emploi de la chaux vive dans la confection du béton. M. Roberston est complétement de cet avis ; mais s'il préfère la chaux éteinte, c'est à la condition qu'on n'y verse pas trop d'eau. Cependant, il ne partage pas entièrement la manière de voir de M. Burnell en matière de bétons. Le béton peut être employé aussi bien en maçonneries extérieures qu'en massifs de fondations ou de remplissage. Dans le premier cas, il faut le mouler suivant la forme convenable, et employer dans sa fabrication de la chaux éteinte ou du

ciment, afin d'obtenir des blocs d'une consistance suffisante. Dans le second cas, où la question de forme ne se présente pas, on peut employer de la chaux vive, après un essai préalable, avec le risque d'une légère perte de consistance.

La chaux vive absorbe très-rapidement l'eau d'hydratation : une masse de béton de chaux vive, de 3 mètres d'épaisseur, pourrait être fabriquée en moins de temps qu'il n'en faut pour un béton de chaux éteinte.

M. Robertson ne pense pas que la combinaison de la chaux avec la silice et l'alumine se produise dans le four, sous l'influence d'une température élevée. La calcination développe seulement, selon lui, un haut degré de tension chimique, qui détermine l'expulsion de l'acide carbonique et de l'eau; et c'est seulement quand l'hydratation est complète que le double silicate de chaux se forme, mais pas avant. Le silicate de chaux ne présente pas d'adhérence; mais l'hydrate de chaux en a. Aussi, quand le silicate de chaux commence à se former, il faudrait admettre que le ciment de Portland perd de son adhérence. Dans le cas du ciment de Portland soumis à une forte température, il peut se manifester une tendance vers l'union dont on parle, mais cette ten-

rononcée qu'on se l'imagine.
re fait des études sur la rup-
ciment ou de mortier, et il
ce extraordinaire entre les
e la chaux de pierre grise et
nt de Porland. Un pilier de
de côté carré et de 75 cen-
riques comprimées et liées
land a supporté une pression
andis qu'il supportait seule-
s et demie ou un quart de la
u'il était lié avec du mortier
nc nécessaire de rechercher,
adhérence du mortier, une
our résister à une compres-

es observations produites sur
ortiers, M. Robertson pense
n opinion à ce sujet, en mon-
n du fer est une action pure-
existe aucune tendance à se
et la chaux; et dans le mor-
e produit un certain degré
effet mécanique est tout à

Enfin, M. Roberston déclare qu'il n'a point prétendu que les Romains faisaient de meilleurs mortiers qu'on n'en fait aujourd'hui; il ne regarde les Anglais comme inférieurs à aucun peuple sous ce rapport. Il a seulement fait observer qu'il serait aussi déraisonnable d'admettre que les Romains faisaient de meilleur mortier, que de soutenir qu'ils en comprenaient mieux la théorie que les modernes.

)N, COMPOSITION

STRENGTH

OF GREAT-BRITAIN

ptain MARTIN PETRIE

pographical and statistical department war office

R. L., F. R. S., etc., director

tary of state of war. — London, 1863.
rintendance of her Majesty's statio-
Cloth : 2 shellings, 6 d.

des armées de l'Angleterre, par M. le capi-
par ordre du secrétaire d'État de la guerre.)

numéro de décembre 1863.)

---

giment de gardes-du-corps
orse-guards.

T TROUPES

fficiers.

	hommes.	chevaux.
. . . .	—	—
. . . .	1	4
colonel . .	1	4
reporter :	2	8

[illegible]	[illegible]
Report .	2
Capitaines.	[illegible]
Lieutenans.	[illegible]
Cornettes.	[illegible]
Adjudant.	1
Maître d'équitation. . .	1
Quartier-maître.	1
Chirurgien.	1
Chirurgien-assistant. . .	1
Chirurgien-vétérinaire. . .	[illegible]

Sous-officiers et soldats.

[illegible]

[illegible]



RANG.	Hommes.	Chevaux.
Report :	48	90
Timbalier.	1	1
Trompettes.	7	7
Caporaux.	32	32
Maréchaux-ferrants. . . .	8	8
Soldats.		
Selliers, etc.	8	»
Musiciens.	15	15
Hommes.	320	199
Total. . .	439	352

RANG.	Hommes.	Chevaux.
Report :	2	8
Capitaine.	8	24
Lieutenants.	8	16
Cornettes.	8	16
Adjudant.	1	3
Maître d'équitation. . . .	1	2
Quartier-maître.	1	2
Chirurgien.	1	2
Chirurgien-assistant. . . .	1	2
Chirurgien-vétérinaire. . .	1	2

Sous-officiers et soldats.

Maître d'école.	1	»
Caporal-major du régiment. .	1	1
Quartier-maître-caporal. . .	1	1
Instructeur de mousqueterie, caporal.	1	1
Armurier-caporal.	1	»
Sellier-caporal.	1	»
Maréchal-ferrant, caporal. .	1	1
Caporaux-majors de troupes. .	8	8
Maître de musique. . . .	»	»
Trompette-major.	1	1
A reporter :	48	90

Composition de dépôts.

RANG.	Dépôt de cavalerie à Maidstone.	Dépôt de cavalerie à Canterbury.
Commandant (lieuten.-col.).	1	1
Commandant-assistant (lieutenant-colonel). . . .	1	»
Major.	»	2
Payeur.	1	1
Instructeur de mousqueterie.	1	1
Adjudant.	1	1
Maître d'équitation. . .	1	1
Quartier-maître. . . .	1	1
Chirurgien-major ou chirurgien.	1	1
Chirurgien-assistant. . .	»	2
Chirurgien-vétérinaire. .	1	1
Sergents.	14	9

Le dépôt à Maidstone, se compose des dépôts du 6e régiment de dragons, du 7e de hussards et 17e de lanciers. Le dépôt, à Canterbury, de ceux du 1er, 2e, 3e et 7e de gardes-dragons, du 8e de hussards et tirailleurs montés du Cap.

Composition d'un régiment de cavalerie porté sur l'état de force 1862-63.

Rang.	Dans le Royaume-Uni. — 8 troupes. hom.	chev.	Dans les Indes. — 8 troupes de service. hom.	chev.	1 troupe de dépôt. hom.	chev.	tirailleurs montés du Cap. hommes.	chevaux.
Officiers.								
Colonel.	—	—	—	—	—	—	—	—
Lieutenants-colonels. .	1	4	1	4	—	—	2	8
Majors.	1	4	2	8	—	—	2	8
Capitaines.	8	24	8	24	1	3	10	30
Lieutenants.	8	16	8	16	1	2	10	20
Cornettes.	8	16	8	16	1	2	10	20
Payeurs.	1	2	1	1	—	—	1	1
Instruct. de mousqueterie	(compris dans les subalternes.)							
Adjudant.	1	3	1	3	—	—	1	3
Quartier-maître. . . .	1	2	1	2	—	—	1	2
Maître d'équitation. . .	1	2	1	2	—	—	1	2
Chirurgien.	1	2	1	2	—	—	1	2
Chirurgien-assistant. .	1	2	2	2	—	—	2	2
Chirugien-vétérinaire. .	1	2	1	2	—	—	2	4
Sous-officiers et soldats.								
Maître-d'école. . . .	1	—	1	—	—	—	1	—
Sergent-major du régim.	1	1	1	1	—	—	1	1
Sergent quartier-maître.	1	1	1	1	—	—	1	1
Serg.-instr. de mousquet.	1	1	1	1	—	—	1	1
Sergent-payeur. . . .	1	—	1	—	—	—	1	—
Sergent-armurier. . .	1	—	1	—	—	—	1	—
Sergent-sellier. . . .	1	—	1	—	—	—	1	—
Vétérinaire.	1	1	1	1	—	—	1	1
Sergent d'hôpital. . .	1	—	1	—	—	—	1	—
Écrivain du régiment. .	1	—	1	—	—	—	1	—
Serg.-majors de troupe.	8	8	8	8	1	1	10	10
Maître de musique. . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Trompette-major. . .	1	1	1	1	—	—	1	1
Trompettes.	8	8	8	8	4	4	16	16
Sergents.	24	24	24	24	8	8	30	30
Maréchaux-ferrants. . .	8	8	8	8	—	—	10	10
Soldats.								
Caporaux.	32	32	32	32	8	8	40	40
Selliers, etc.	8	—	8	—	—	—	10	—
Musiciens.	15	15	15	15	—	—	—	—
Soldats	489	300	473	400	49	96	740	689
Total.	636	479	622	582	73	124	910	902

de dépôts.

	Dépôt de cavalerie à Maidstone.	Dépôt de cavalerie à Canterbury.
col.).	1	1
lieu-		
. .	1	»
t. .	»	2
. .	1	1
terie.	1	1
. .	1	1
. .	1	1
. .	1	1
chi-		
. .	1	1
. .	»	2
. .	1	1
. .	11	9

, se compose des dépôts du
du 7ᵉ de hussards et 17ᵉ de
nterbury, de ceux du 1ᵉʳ, 2ᵉ,
ns, du 8ᵉ de hussards et ti-

dant-général assistant, et d'un adjudant-général-assistant-député.

Le nombre des batteries dans chaque brigade est de 5 à 10, mais la plupart des brigades en ont 8; l'état-major d'une brigade se compose de 11 officiers et de 6 ou 7 sous-officiers, en dehors du maître d'équitation et des chirurgiens-vétérinaires de l'artillerie montée et de celle de campagne.

L'organisation en brigades peut être considérée comme administrative; elle ne se fait pas d'après une tactique. Quand deux ou plusieurs batteries servent ensemble, elles sont ordinairement commandées par un des lieutenants-colonels de la brigade.

Les batteries d'artillerie montée ont toutes des sous-officiers et soldats montés, soit sur des chevaux, soit sur l'avant-train ou les caissons, pour suivre la cavalerie, au service de laquelle ils sont ordinairement attachés en campagne. Une batterie d'artillerie montée possède 60 chevaux de selle et 20 conducteurs de plus qu'une batterie d'artillerie de campagne.

Dans l'artillerie de campagne, il n'y a que quelques-uns parmi les sous-officiers et ouvriers et les trompettes qui sont à cheval; mais le reste peut

rant-train et les caissons,
onstance exceptionnelle rend
écessaire.

dats des brigades à cheval et
s en canonniers, conducteurs
e dépend de leur taille, de
édentes et de leur aptitude

se compose de sous-officiers
se de leur bonne conduite et
énéralement ils servent dans
lans les différentes forteresses
e-Uni. De petites stations, où
d'artillerie, sont ordinaire-
ndement d'un maître-canon-
omme sous-officier de marine.

---

batteries de campagne

—

s d'artillerie dans les batteries
elles de campagne est invaria-

Pour l'artillerie montée on se sert du canon d'Armstrong du calibre 9; poids 6 Cwt; longueur, 62 pouces, calibre 3 pouces; nombre de canaux : 38, rayure, 1 tour en 38 calibres.

Pour l'artillerie de campagne, on se sert du canon d'Armstrong du calibre 12; poids, 8 1/2 Cwt; longueur, 93 pouces, calibre, 3 pouces.

Les batteries armées de canons lisses, se composent de quatre canons et de deux obusiers; les pièces sont faites de cuivre, ou proprement dit, d'airain.

On a encore les « batteries de position. »

Elles se composent de quatre canons d'Armstrong du calibre 40, et on s'en sert pour défendre des points stratégiques importants dans les opérations d'une campagne. Celles qui furent envoyées en Crimée en 1855 étaient armées de quatre canons du calibre 18, ou de quatre obusiers d'airain du calibre 32.

Pour le service dans les localités, où la nature du pays et les moyens de communication ne permettent pas le transport de l'artillerie ordinaire, on armait autrefois les batteries du canon d'airain du calibre 3, des chariots, des caisses à munitions, etc., et elles étaient arrangées de telle façon, qu'on pouvait les transporter sur des mulets ou des chameaux.

rira pour ce service du canon
re 6; longueur, 68 pouces,

ı, les caissons et les chariots
nchements, et en général tout
nême modèle pour l'artillerie
llerie de campagne.

Armes

—

lerie royale sont les suivantes :
lerie, modèle 1853; poids 6
r, 39 1/2 pouces, avec le sabre-
t 3/4 onces; longueur, 63 pou-
m, 2 pieds; calibre, 577 pou-
, 1 tour et 78 pouces.
t les mêmes que celles des ti-
ec cette exception que la quan-
deux grains.
sses d'artillerie sont armées et
:

Artillerie à cheval.

Tous les rangs : Sabre, modèle de cavalerie légère de 1853, nœud d'épée, ceinturon avec pendants.

Artillerie de campagne.

Sergents d'état-major, et sous-officiers et soldats montés : Comme l'artillerie à cheval.

Conducteurs, et sous-officiers et soldats non montés : Sabre-baïonnette avec fourreau d'acier, ceinturon et brandebourg.

Chaque batterie d'artillerie à cheval a douze carabines sans sabre-baïonnettes, et chaque batterie d'artillerie de campagne en a vingt-quatre.

Artillerie de garnison.

Sergents d'état-major : Sabre, nœud d'épée, ceinturon et brandebourg.

Trompettes : Sabre-baïonnette avec fourreau d'acier, ceinturon et brandebourg, trompette et clairon.

Autres rangs.

Carabine, sabre-baïonnette et fourreau d'acier, ceinturon avec brandebourg, giberne, contenant vingt décharges, suspendue au baudrier.

Les accoutrements sont de cuir blanc émaillé pour les sergents d'état-major, et de cuir de buffle blanc pour d'autres rangs.

Uniforme.

L'uniforme pour toute l'artillerie est bleu foncé avec des parements rouges.

La brigade à cheval porte une jaquette et les autres une tunique.

La coiffure se compose d'un colbach noir et d'un plumet.

Trois sortes de *cloaks* et de grands surtouts sont portés par l'artillerie, c'est-à-dire : le *cloack* porté par l'artillerie à cheval et les sous-officiers et canonniers non montés de l'artillerie de campagne.

Le surtout des conducteurs, et le grand surtout porté par les sous-officiers et soldats démontés des brigades de campagne et de garnison.

Composition de l'état-major d'une brigade d'artillerie.

RANG.	BRIGADE A CHEVAL — OFFICIERS ET S.-OFFIC.	BRIGADE A CHEVAL — CHEVAUX D'OFFICIERS dans le pays.	BRIGADE A CHEVAL — CHEVAUX D'OFFICIERS dans l'étranger.	BRIGADE DE CAMPAGNE — OFFICIERS ET S.-OFFIC.	BRIGADE DE CAMPAGNE — CHEVAUX D'OFFICIERS dans le pays.	BRIGADE DE CAMPAGNE — CHEVAUX D'OFFICIERS dans l'étranger.	BRIGADE DE GARNISON — OFFICIERS ET S.-OFFIC.	BRIGADE DE GARNISON — CHEVAUX D'OFFICIERS dans le pays.	BRIGADE DE GARNISON — CHEVAUX D'OFFICIERS dans l'étranger.
Colonel-commandant	Non effectifs dans le régiment.								
Colonel									
Colonel	1	4	4	1	1	2	1	1	2
Lieutenants-colonels	4	16	16	4	4	8	4	4	8
Payeur	1	2	1	1	—	—	1	—	—
Adjudant (deuxième capitaine)	1	3	2	1	1	1	1	1	1
Quartier maître	1	2	2	1	—	1	1	—	1
Maître d'équitation	1	2	2	1	2	2	—	—	—
Chirurgien	1	2	2	1	1	1	1	1	1
SOUS-OFFICIERS.									
Sergent-major de brigade	1	—	—	1	—	—	1	—	—
Sergent quartier-maître	1	—	—	1	—	—	1	—	—
Sergent-armurier	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Sergent-payeur	1	—	—	1	—	—	1	—	—
Écrivain de régiment	1	—	—	1	—	—	1	—	—
Infirmier-major	1	—	—	1	—	—	1	—	—
Trompette-major	1	—	—	1	—	—	1	—	—
TOTAL.	16	31	29	16	9	15	16	7	13

lerie à cheval ont le droit de
e nombre de chevaux que les
dans la cavalerie ; ceux des
t de garnison suivent les con-
s officiers d'infanterie.
-major général ont les droits
s'ils ont.
teries de campagne montent
.
les organisées dernièrement
niques n'ont à présent ni
yeurs.

—— ——

COMPOSITION ET ÉQUIPEMENT D'UNE BATTERIE DU CALIBRE 9 D'ARTILLERIE MONTÉE POUR LE SERVICE ACTIF

ARTILLERIE LISSE

Officiers et soldats

OFFICIERS

Premier capitaine	1	7
Deuxième capitaine	1	
Lieutenants	3	
Chirurgien-assistant	1	
Chirurgien-vétérinaire	1	

SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS

Sergent-major	1	207
Sergent quartier-maître	1	
Sergents	9	
Caporaux	6	
Bombardiers	9	
Canonniers	80	
Conducteurs	100	
Trompettes	1	

OUVRIERS

Sergent vétérinaire	1	13
Maréchaux-ferrants	6	
Bourreliers	3	
Charrons	3	
TOTAL		227

Chevaux de selle

CHEVAUX DE SELLE

Premier capitaine	3	71
Autres officiers (2 chacun)	12	
Sergents d'état-major	2	
Sous-officiers et canonniers	48	
Trompettes	2	
Maréchal-ferrant	1	
	3	

CHEVAUX DE TRAIT

6 canons et obusiers (6 chacun)	36	144
1 caissons à fusées	6	
15 chariots (6 chacun)	90	
2 — 8 —	8	
2 chars 4 —	4	

CHEVAUX DE SOMME

Chaque officier	7	7

CHEVAUX DE RECHANGE

Chevaux de selle	8	26
— de trait	18	
TOTAL :		218

Matériel

CHARIOTS DE CAMPAGNE

Canons du calibre 6	4
Obusiers — 12	2
— — 6	1
Chariots de munitions à canons	5
— à obusiers	4
— armes portatives	3
Affût de canon de rechange	1
Chariot de forge	1
— d'outils	1
— pour le service général	2
Char d'outils	1
—, de médicaments	1
TOTAL :	26
Tentes complètes	36

OUTILS

De bourrelier, assortiment	1
De vétérinaire et de maréchal-ferrant	1
De forgeron, —	1
De charron	1
Matériaux pour réparations.	

DE LA

PROFESSION DES ARMES

(Suite. — Voir le numéro du 15 décembre 1863, page 445.)

Que l'homme d'épée soit instruit, toujours ponctuel dans l'accomplissement de son devoir; qu'il s'honore des couleurs qui le distinguent, et en ceignant une épée uniquement consacrée à la défense de l'État, qu'il se donne considération à lui-même en respectant tous les autres hommes, et qu'il se rappelle sans cesse que l'ancienne noblesse a son origine dans les faits d'armes, qu'elle est née, s'est propagée, s'est conservée, et a ses racines dans la milice, et qu'elle doit être le point de départ des blasons d'aujourd'hui, appuyés dorénavant sur les mérites, le savoir et l'éducation de l'individu. Une telle maxime posée, quoi de plus noble? Qui a une plus haute mission, qui doit être plus envié qu'un

officier, montrant les insignes de son emploi, et les décorations gagnées sur le champ de bataille, distingué seulement par son instruction, ses manières et ses œuvres ?

La milice est donc le nerf, la force, l'orgueil, l'espérance et la vie des nations; c'est elle qui procure et exige la considération et le respect pour le pays à l'extérieur; elle est le plus ferme appui des lois, de la tranquillité publique et de la prospérité à l'intérieur. La discipline, l'ordre observés dans tous les actes de la vie militaire, la dignité que l'on acquiert par la distinction et les récompenses, la crainte d'être regardé avec peu d'estime quand on commet des fautes qui dégradent l'homme à l'égal du châtiment; l'obéissance que l'on prête aux supérieurs; la fraternité avec laquelle on traite les égaux; les impressions causées par les idées d'honneur et de gloire dans le soldat, l'instruction qu'il reçoit et peut obtenir, ce sont là des agents très-actifs pour que l'armée soit une école pratique et d'une impulsion constante où les individus de la masse générale du peuple se moralisent, en développant en même temps leurs facultés intellectuelles.

Obéissance qu'on doit exiger dans la milice

Si l'armée doit être l'écu et la muraille qui couvrent et protégent une nation contre les rudes coups qu'on peut diriger contre elle de l'extérieur, et contre ceux qui voudraient fouler aux pieds les lois dans son propre sein, il faut qu'elle ait une organisation telle que la responsabilité morale et matérielle aille se concentrant graduellement jusqu'à arriver à un seul individu qui soit le délégué du commandement pour l'intérêt qu'il représente; d'autre façon il n'y aurait pas unité de gouvernement et de vues, il n'existerait aucun concert, les forces armées ne produiraient pas le moindre avantage possible à la patrie : elles seraient bien plutôt le résultat d'un sacrifice inutile très-coûteux, et conduiraient le pays à sa ruine.

Pour obtenir une pareille base, qui est le ciment unique et exclusif de l'institution militaire, il n'y a pas d'autre lien que la discipline, d'où dérive le précepte d'obéissance de toutes les classes, chacune à leurs supérieurs respectifs. Le degré auquel doit

arriver cette soumission est, depuis un certain temps, un objet de controverse, les uns soutenant qu'on doit exiger des restrictions, et les autres proclamant l'obéissance passive : mais ceux qui combattent cette dernière lui donnent une mauvaise interprétation, du moins à notre avis.

Il y a une chose singulière, c'est que les défenseurs du second principe sont tous ceux qui ceignent l'épée qui doit briller au jour du combat, pendant que les personnes étrangères à la carrière des armes soutiennent le principe opposé ; c'est-à-dire ceux qui recueillent le plus grand bien d'une exacte discipline soignée, veulent la restreindre, et ceux qui se trouvent toujours disposés à sacrifier leurs vies sur les autels de l'obéissanee, la croient indispensable pour le salut de leur pays dans toutes les occasions.

Nous croyons devoir classer en deux groupes divers ceux qui donneraient moins d'étendue à l'obéissance : plaçant dans le premier, tous ceux qui, avec la meilleure bonne foi sont d'opinion qu'il est contraire à la raison humaine d'obliger les hommes, quelle que soit leur profession, à déposer aveuglément leur volonté pour se soumettre dans tous les cas à d'autres hommes qui sont leurs chefs.

, nous comprenons les amis
euses qui se déclarent anta-
veulent ou la détruire par des
'en servir comme d'un in-

irtiennent à la première sec-
eur opinion telle quelle), et
ju'ils connaissent leur erreur
obtiendraient avec la doc-
en parcourant le champ des
int les initiateurs de pensées
nt pas en harmonie avec le
int.

s choses, qu'avec ces milliers
aie sans en tirer d'avantage
res, on pourrait terminer les
constructions de môles et de
ents de places fortes et les
pourrait entretenir ceux qui
iutres ouvrages que l'on n'a
pour les exécuter ; ainsi le
office ; il se ferait travailleur,
our le peuple et formerait un
nt. Et pour donner plus de
ement, ils ajoutent : qu'à

toutes les époques et dans tous les pays on a connu cette vérité; que les anciens soldats Romains cultivaient les champs et étaient employés à d'autres travaux; et que beaucoup de puissances européennes ont suivi un système analogue.

Avec de pareils projets on obtient les effets contraires à ceux que l'on a en vue. Les exercices forcés qui ne sont pas ceux des armes, rendent le soldat fainéant. Il perd son instruction de guerre avec l'habitude de la discipline, et devient mécontent; aussi ses produits sont plus chers. L'enrôlé qui prend un outil contre sa volonté pour des travaux qui ne sont pas ceux de sa spécialité militaire, y répugne, parce qu'il tient ses droits à l'égard de ses devoirs, comme étant bien fixés par les lois, et qu'on ne le pourrait déposséder des premiers, sans que l'on prévoie l'absence des derniers. Et ce ne sont pas ceux qui soutiennent l'idée de relâcher quelque chose de l'obéissance qui cherchent à abolir les devoirs militaires, parce que chacun des deux principes est fondé sur une base qui contredit l'autre.

On répond aux autres : que l'on établisse dans la loi que les soldats seront employés pendant la paix à des travaux civils, et alors ce sera un devoir, qu'ils les rempliront comme tous les autres de leur ordon-

nance, sans réfléchir qu'un tel mandat n'est pas admissible, et qu'il rend l'obéisssance plus violente. Les obligations qu'on impose à l'armée, comme toutes les parties qui constituent les institutions militaires doivent se trouver en harmonie avec les institutions civiles et politiques du pays; c'est là une maxime de bon gouvernement que l'on ne doit pas oublier, si l'on veut terminer les rébellions. Quand le service militaire est obligatoire, et que la loi fondamentale de l'État a pour base la liberté individuelle, de quel droit se fera-t-on le tyran de celui qui prend les armes, au point où l'on voudrait en arriver ?

Les hommes qui correspondent au second groupe de ceux qui réclament plus de latitude et permettent peut-être la discussion dans l'obéissance militaire, font parade de soutenir les idées précédentes, sans avertir qu'elles sont en contradiction avec celles qu'ils manifestent en politique. À quel titre un législateur pourrait-il forcer le citoyen qui gagne sa vie et celle de sa famille dans des travaux subventionnés par le Trésor public ? A-t-on réfléchi au grand préjudice qui retomberait sur la masse de journaliers avec un pareil système? On peut exiger ce service et d'autres encore dans les gouverne-

ments despotiques de la part des soldats ; mais ces pays n'ont pas de constitutions. Il est certes étrange que ceux qui soutiennent le plus de semblables principes soient ceux qui professent les idées politiques les plus avancées, croyant qu'ils s'érigent en défenseurs du peuple, proclamant que l'armée est un tyran, et que le pays ne peut supporter son entretien ; qu'elle n'est d'aucune utilité, et qu'elle est bien plutôt un consommateur d'un produit formé par le contribuable au prix de sueurs et de grandes privations, comme si d'une part les soldats étaient des serfs, et si d'autre part leurs projets ne portaient pas préjudice au journalier et à l'artisan. Ils déclament aussi contre le recrutement obligatoire, demandant qu'il soit volontaire, se fondant sur ce qu'ils ne reconnaissent pas de principe légal pour le service, et nonobstant, ils sollicitent qu'on emploie à des travaux forcés ceux qu'ils font mine de patroner : contradiction bien marquée et bien singulière!

Nous n'approfondissons pas cette question pour l'avoir traitée déjà avec l'étendue convenable dans notre ouvrage de l'organisation active, seulement nous l'indiquons ici pour appeler l'attention sur une affaire que l'on ne peut mener à terme sans imposer

ugle et la plus tyrannique oujours donné des résullats se proposait, puisque outre ement le prix des ouvrages oupes, ils ont été dans tout rrection et de crimes.

nable que l'on ne permette ' en grand nombre aux en- que pour un temps très-li- cipline se relâche et qu'il en . ternissent la réputation des

tre opinion que les troupes e éducation spéciale pour le rs forces physiques. Tout au ons voir établir des travaux roduire cet effet, mais dans anœuvre qu'on devrait tenir t un long temps.

béissance passive peut con- tants qui offensent la société lèse-majesté. Il n'y a en cela rce qu'il existe des ordon- t bien le devoir de chaque ligne de démarcation entre les

attributions hiérarchiques d'un officier subalterne, d'un capitaine, d'un commandant ou d'un général, et celles qui sont étrangères au service militaire. Notre Code fixe les obligations respectives de tous, et la soumission exigée par les commandements du service se rapporte très-explicitement à une hiérarchie nettement définie. L'officier qui, commandant une troupe, lui ordonnerait de manquer de respect, soit en paroles, soit en actions envers un autre officier d'une position plus élevée, et qui ne serait pas en état de rébellion contre ses propres supérieurs, demeurerait, par la même ordonnance, sans aucun droit d'être obéi, puisque de ce moment il serait criminel ; il n'est donc pas obligatoire d'obéir à celui qui, en commandant rompt violemment les liens de subordination auxquels il est soumis de la même façon que ses inférieurs; par exemple, le commandant de la garde d'une caserne qui exigerait de ses soldats de faire feu sur le colonel quand il se présenterait, sans être en état d'hostilité contre l'autorité supérieure, loin de remplir son mandat devrait être arrêté sur-le-champ.

Tel est l'esprit de nos règlements.

On dira : Peut-être celui-ci exécute les ordres de son général qui doivent être aveuglément respectés.

ns : que s'il convient qu'un
omme privé de son mandat,
ourra prendre des mesures
r à effet ses dispositions sans
ipline.

l puisse y avoir des circons-
rincipe d'obéissance passive
forme prévue dans le Code
désordre, et jusqu'à un con-
nions, le nombre des com-
autrement plus grand et de
résultats plus préjudiciables
ettait au général, à l'officier
ficier, au soldat de peser les
e qu'il aurait à exécuter des
de décider par lui-même la
r ?

sur la concession qu'on ferait
ter les préventions qu'il rece-
service, et de juger de la ma-
ait un ordre reçu : en suppo-
é ait le meilleur et le plus vif
mpte, il y aurait des conflits
ient complétement la disci-
soutiens des lois et de l'ordre,

viendraient à être le plus grand élément de rébellion et d'insubordination. Alors nous verrions se reproduire les scènes de domination et de force brutale comme au temps de l'empire romain, quand les troupes prétoriennes n'ayant pas le précepte de l'obéissance passive, donnaient et enlevaient le diadème impérial, jusque sous la tente ; de même que plus tard, lorsque les Strélitz de Russie, châtiés sévèrement et dissous par Pierre Ier, s'insurgeaient pour déposer les czars et en mettre de nouveaux à la place ; et aussi les drames sanglants dont les janissaires ont donné le spectacle jusqu'à une époque moderne. Brisant continuellement la chaîne qui devait les opprimer comme serfs dans une obéissance tout à fait aveugle, ils détrônaient les sultans de leur empire et disposaient à leur gré du trône ; ces corps oppresseurs à un haut degré, furent à la fin décimés et détruits par le feu et le sabre de Mahmoud II.

Il n'y a pas à douter que le plus grand sacrifice exigé de la dignité de l'homme, consiste à faire abstraction de sa volonté au point de marcher pour perdre la vie sous la direction d'autrui. Pour cela, il n'y a pas de carrière exigeant plus d'abnégation, de plus nobles sentiments, d'aspirations plus justes,

la patrie que celle des ar-
e sang-froid et avec un ju-
sion du soldat, et il est bien
pas de louanges suffisantes
s qu'il consacre à son pays.
que pour obtenir les résul-
aisants que les nations reti-
bien constituées et disci-
ır leurs mérites et la noblesse
ı relâchant en même temps
t unique lien qui unit toutes
naginer des mobiles qui sou-
t développent les conditions
ur cette fin : pour cela l'a-
norable ambition d'acquérir
la crainte d'être tenu en peu
nculqués sans cesse pour for-
lle qu'on appelle honneur, à
é à la profession des armes
sévère et tout intérieur parce
lément et le germe de toutes
i.

ssez des idées les plus nobles
teur du guerrier pour qu'il
ttachement à la vie, quand il

doit se sacrifier sur l'autel du bien de ses semblables; il faut le séduire avec d'honorables distinctions; c'est pour cela qu'on le revêt d'uniformes éclatants et qu'il y a des récompenses honorifiques, des décorations que les braves montrent avec orgueil sur leur poitrine, des avancements qui procurent une haute position, et des armoiries qui approchent de la plus haute noblesse, et dont les successeurs peuvent hériter. Toutefois c'est un chétif attrait la plupart du temps sur le champ de bataille; là, il faut toucher vivement les ressorts les plus délicats de l'être moral et intellectuel pour enthousiasmer le soldat à un degré tel qu'il se convertisse en héros dans des moments si solennels. Pour obtenir ce résultat, il suffit, dans des occasions données, d'allocutions courtes mais énergiques, qui rappellent avec des paroles magiques dans un seul trait des actions du reste sublimes et les devoirs sacrés qu'il faut remplir : on a aussi les harmonies belliqueuses des musiques martiales, que beaucoup croient inutiles, coûteuses, ou même ridicules, quand ce sont elles qui produisent des ressorts de tant d'élasticité, qui poussent la roue principale pour transmettre à la machine humaine des mouvements contraires aux lois naturelles. Au même but sont dirigés les exci-

ites par les tambours et les
la fusillade, et la sensation
e à la tête, des émanations
et même jusqu'à sa saveur;
autres ravissent et enflam-

ais, l'essence de l'obéissance
progressive, et l'exercice de
bien de l'ensemble de la
hacun des individus, sont des
pour que le joug nous soit
ice, qu'il soit non-seulement
qu'il soit désiré, nous laissant
il n'y a pas d'existence pos-

ons, dès l'époque la plus re-
obéissance aveugle dans les
s, et celles-ci ont fleuri dans
lisation et de bien-être, tant
principe aussi salutaire pour
relâchement des classes éle-
peuple aux forces armées, et
ur discipline, une décadence
été la conséquence dans l'É-
dre sa liberté sous le joug de

conquérants qui contenaient leurs soldats dans un plus grand respect de la discipline.

L'histoire nous présente plusieurs exemples de la sévérité avec laquelle des généraux fameux ont fait maintenir l'obéissance : mais entre tous, il faut se rappeler celui que, 341 ans avant Jésus-Christ, dans les beaux temps de Rome, présenta l'armée commandée par le consul Manlius Torquatus patricien et consul, et le plébéien Publius Décius, dans la guerre contre les Latins. Il y avait été ordonné qu'on ne combattrait pas hors des rangs; mais le jeune Manlius, fils du général, s'avança pour répondre au défi singulier que lui avait lancé un chef ennemi, qu'il vainquit, se retirant au camp avec les trophées après l'avoir tué. Le consul craignit que la discipline ne se relâchât avec un fait aussi spécial, et couronnant le brave guerrier pour son exploit, il le fit décapiter incontinent pour avoir enfreint ses ordres, refoulant dans son cœur les sentiments et les sanglots paternels parce qu'ils l'obligeaient à s'occuper d'autre chose que du salutde la république.

Si les hommes politiques qui désirent avec la plus saine intention, modifier le principe de l'obéissance, principal soutien d'une armée véritable protecteur du pays, avaient à rédiger les bases auxquelles on

il est sûr qu'ils viendraient
sions à le recommander telle
urd'hui, et que nous devons
ortons l'uniforme honorable,
possible d'être d'accord sur les
it arriver les chefs dans leur
ce, et les subordonnés dans
qui ne veulent pas qu'elle
breux, mais il n'y en a pas
fixé la ligne de démarcation
oint. Nous les défions tous
ites. Notre ordonnance est
r faire en sorte que la force
e occasion protectrice des
n'emploie jamais leurs insti-
e. On y est soumis depuis la
milice jusqu'à la hiérarchie
rêt est égal pour tous, impo-
bilité à mesure que le grade
d'hui notre code aurait seule-
ses peines en harmonie avec
d'observer dans des ordres
lles qui sont requises par les
ion. On doit suivre également
min légal et sûr, pour donner

à l'officier et au soldat dignité et bien-être, non en exigeant plus que ce qui est raisonnable, juste et d'une véritable utilité, accommodé aux époques et aux lieux, aux stations, aux heures et à leurs forces physiques ; de manière qu'au quartier aussi bien qu'au camp le temps se divise par le travail et le repos, en accordant le délassement autant qu'il est convenable, mais en évitant qu'il ne dégénère en mollesse.

Qu'on inspire les idées d'honneur, que les supérieurs aient l'obligation de guider avec une tendresse paternelle leurs inférieurs, et que ceux-ci obéissent aux premiers avec une affection filiale. Que tous gravent dans leur esprit la maxime suivante :

La condition humaine porte toujours l'homme à être sensible à l'or ; mais celui qui se consacre à la défense de l'Etat ne doit, jamais, ni pour rien, être sensible qu'à l'honneur.

Le souvenir constant d'un principe aussi salutaire et qui élève tant le guerrier, quand il l'observe, il faut le produire sur la bannière, comme l'emblème des devoirs élevés et sacrés que l'on contracte en jurant solennellement sur elle, par la croix du Sauveur, de défendre la religion, la patrie et le trône.

ment ou de commande-
pent dans la profession

—

· sur les meilleurs dons de
ouvernement que l'on ac-
militaire relativement aux
ɜt nous rappellerons ensuite
s aux peuples leurs grands

sser en trois grands groupes
ui ont ouvert le chemin qui
: il y aura dans le premier
État dans les hauts emplois
l'autre les savants éminents
ivement aux lettres, aux
nprenons dans le troisième
les généraux illustres.
ion, si nous faisons abstrac-
euvent se distinguer en diri-
de paix, il reste ceux qui
ières civiles. Et il y a, com-
s ainsi? dans les derniers

degrès de l'échelle de celles-ci, des habitudes répandues de commandement et d'obéissance, sans facilités pour acquérir la connaissance de la condition humaine, et sans grands efforts intellectuels à déployer. Dans la carrière de l'administration, on consomme ses premières années sans exercer aucune autorité, sans être en contact avec les chefs supérieurs, s'habituant peu à obéir, et n'ayant à commander personne à moins que ce ne soit dans les affaires de bureau, et pour peu d'heures; il n'y a jamais à faire preuve d'intelligence pour sortir avec distinction des événements excellents et délicats où l'on peut fonder la tranquillité publique ou le sort des vies des autres. En outre, il est fréquent de voir donner des distinctions élevées à des personnes qui comptent très-peu d'années dans la carrière et qui, par suite, manquent de pratique, ou bien qui prennent le bâton de l'autorité supérieure au premier service qu'elles rendent à l'État. Comment donc leur concéder cette facilité pour obtenir le don spécial et excellent du commandement à moins d'avoir des capacités hors ligne qui, rarement ou jamais, ne se développent que par degrés? Qu'on compte les hommes d'une pareille origine qui ont excellé, et il en résultera [illegible] pas un seul de premier

ordre sur la liste des célébrités et que les autres sont en nombre assez petit relativement à ceux qui leur correspondent, provenant de la milice.

Ceux qui portent la robe sont dans un cas plus favorable, puisque dès les premiers services qu'ils rendent, ils ont à se procurer le respect de toutes les classes de la société. Mais leur mission n'est pas celle du commandement actif, constant, ils n'ont aucune habitude de l'obéissance passive qui est une condition nécessaire pour savoir commander avec la prudence, la fermeté et l'assurance convenables.

Dans la diplomatie, on apprend à pénétrer et à découvrir la pensée des autres en cachant avec une adresse raffinée son propre cœur ; quelques écrivains en viennent jusqu'à soutenir qu'il n'y a pas de crime en politique, quand on en vient aux fins convenables. Ceux qui s'adonnent à cette carrière ne traitent qu'avec les grands et les personnes d'une position élevée, sans être liés par les préceptes sévères de l'obéissance, ni posséder la pratique du commandement, si nécessaire pour être de bons gouvernants, des généraux distingués venant fréquemment occuper les hauts postes diplomatiques dans les circonstances les plus difficiles.

La carrière ecclésiastique observe une discipline

rigoureuse, mais dont les conditions sont très-différentes de celle de la milice. La mission et les charges du clergé paraissent opposés au commandement et à obtenir la direction des affaires de l'Etat, étant plus propre à se dévouer à l'étude approfondie de la théologie, des sciences et de la littérature, etc. La condition du célibat qu'ils doivent garder, fait qu'il ne connaissent pas la tendresse paternelle qui adoucit tant les caractères ; et par ce défaut d'affection intime de famille, ils ont coutume d'avoir des mœurs très-austères, sont morigénés, inflexibles, ont peu de tolérance et sont durs dans l'usage de leur autorité. Il y en a aussi, et pas en petit nombre, qui, convaincus de la dignité et de l'importance de leur mission, acquièrent une souveraine bonté, et dissimulent toujours avec une grande et pernicieuse indulgence les fautes de leurs semblables, ne possédant pas à cause de cela les dons requis pour gouverner.

Les hommes compris dans la totalité de la première section, ont pu et peuvent arriver à une renommée posthume, mais jamais pour des faits d'une si haute estime qu'ils puissent occuper les premières places de l'immortalité. Ainsi, il arrive pour les cardinaux Gonzalez de Mendoza et Cisneros, le marquis de la

ès, le comte de Florida-
dans notre pays, le cardinal
ecker, les princes de Metter-
Fouché, Molé, le comte de
oup d'autres étrangers que
Pitt lui-même, un des hom-
de l'Angleterre, et qui a eu
après sa mort sur les guerres
nçais, n'aurait pas conduit
ge de ses combinaisons, si ça
té d'habiles généraux, entre
n.

groupes, dans lesquels nous
ies célèbres, appartient aux
nts, à la sagesse et à la science
ain est si redevable. Dans ce
nés des grands génies qui ont
jusqu'à une sphère beaucoup
eux du premier groupe. Mais
observations constantes aux-
umettre tous ceux qui sacri-
our connaître l'homme et sur-
stères de la nature ; la retraite
et les coutumes spéciales qui
sont toutes des causes pour

que les dons spéciaux de gouvernement ne se rencontrent pas chez eux.

Parmi des hommes si éminents, il y en a beaucoup qui par les impulsions scientifiques extraordinaires qu'ils ont données ont rapporté des biens sans nombre à l'humanité, qui doit toujours honorer et bénir leurs noms. Les philosophes, historiographes et orateurs de l'antiquité comme les Grecs: Périclès, Hérodote, Socrate, Aristote, précepteur d'Alexandre le Grand, Platon, etc.; les Romains: Salluste, Cicéron, Virgile, Tite-Live, Horace, Ovide; l'Espagnol Sénèque, Pline, Plutarque et de cent autres dont la mémoire ne périra pas. Archimède, Euclide, Copernic, Keppler, Galilée, Leibnitz, les Cassini, Newton, Réaumur, Antonio-Léon de Gama, Buffon, Linnée, Euler, Franklin, Lavoisier, Humbolt, Galvani, Herschell, Lacépède, Laplace, Cuvier, Lagasca, Monge, Arago, et beaucoup d'autres, tous mathématiciens; mais dans cette glorieuse liste, il y a des chimistes, des naturalistes et des astronomes.

Newton, ce prodigieux génie qui arracha à la nature son secret le plus caché (c'était celui de l'attraction universelle), est une figure immense qui ne peut être comprise qu'en se rappelant une partie

'on lui a dédiées et que, nous
on lit sur sa tombe, la voici :
ère soit, et Newton naquit. »
savoir et sa modestie étaient
: seulement comme un enfant
ier une petite pierre sur les
de la vérité qui s'étendait
ıvoir l'explorer.
ie, et par conséquent tous les
ire des pas gigantesques aux
leur influence pour répandre
sur l'espèce humaine que peu
buer en principe à perfection-
ıvernements pour la grandeur
uples.

section, nous avons groupé
és à la profession des armes.
ommence toujours sa carrière
cadet ou officier, ou encore
simple soldat. Beaucoup sont
u l'autre voie, et ont atteint les
rées de la société. Le néophyte
reste soumis, dès son premier
ales, mais qui toutes sont di-
ır les vertus les plus sublimes

pour former des hommes qui seront l'asile et les protecteurs perpétuels de toutes les autres classes de l'État, s'élevant souvent jusqu'à l'héroïsme dans leurs actions. L'ordre le plus stable, l'économie bien entendue, la bonne administration, le respect le plus profond, mais avec dignité, l'esprit de camaraderie, l'amour-propre dans une limite convenable, le détachement de tout et même de la vie, l'amour envers le prochain, la tendresse la plus intime pour sa famille, l'obéissance dans ses justes bornes, le commandement, la connaissance des hommes, l'application et toutes les conditions qu'il faut pour former le cœur le plus noble et le plus haut sont enseignés dès la première année dans cette société militaire, qui n'est pas bien appréciée de tous. Ses ordonnances sont le Code législatif le plus parfait, bien qu'il y ait beaucoup de ses prescriptions à mettre d'accord avec l'esprit social d'aujourd'hui. Chacun de ses articles contient une maxime de grande morale; et l'ensemble est loin d'être une loi tyrannique, puisqu'il inculque avec insistance le bon traitement que chaque chef doit employer avec ses inférieurs, et qu'il permet à tous d'arriver jusqu'au pouvoir suprême, après avoir observé tous les griefs divers et constaté une réciprocité de devoirs d'une

grande harmonie entre celui qui obéit et celui qui commande.

Quant à la science, il n'y a pas et il ne peut y avoir de carrière qui exige plus de savoir, et où les services rendus par les individus soient plus transcendants, surtout quand ils sont rendus par des chefs supérieurs ou des officiers généraux; il ne suffit pas que ceux-ci soient entendus, il faut encore que leurs subalternes le soient pour que leur ignorance propre ne rende pas inutile les meilleures dispositions des autres. De n'importe quel chef, d'un capitaine, parfois d'un lieutenant, dépend fréquemment l'issue d'une action ou d'une bataille, et parfois d'une campagne, d'une guerre. La bonne ou mauvaise défense d'un poste; la vigilance bien entendue et la sécurité dans le service des postes avancés; l'état compromettant dans lequel un commandant peut mettre sa troupe; le mode d'exécuter un ordre; d'adopter la formation la plus convenable pour prendre une position avec plus ou moins de perte; de s'y soutenir avec les ressources matérielles dont on dispose et que suggère le génie ou l'instruction de celui qui commande; de conduire un convoi, de franchir un cours d'eau, de mettre en état de défense un village, un quartier, un édi-

fice, et mille incidents simples et insignifiants en apparence suffisent pour faire pencher la balance du sort capricieux vers l'un ou l'autre côté, et sacrifier de grands intérêts ou bien souffrir des pertes considérables.

Il ne faut jamais oublier le mot profond d'un publiciste célèbre : « Que la science est une force, et qu'un homme peut à proportion de ce qu'il sait. » Qu'on se rappelle aussi que le commandement ne doit plus être le patrimoine de la naissance, comme cela avait lieu autrefois, mais de l'intelligence ; quand même l'ignorance audacieuse escaladerait durant la paix les postes qui ne lui appartiennent pas. Au reste, la guerre étant un état violent et anormal, il y a un extrême besoin qu'elle dure le moins possible, ce que l'on obtient en causant à l'ennemi le plus grand mal dans le moindre temps possible ; maxime suivie par les grands capitaines et que le succès et le génie peuvent seuls réaliser.

Les qualités spéciales que doit avoir un général en chef sont si grandes, et les connaissances qu'il doit posséder sont si étendues et si compliquées, qu'on peut bien dire que la vie ne suffit pas ni les bonnes qualités intellectuelles d'un homme pour

comprendre des branches si nombreuses, si diverses, si difficiles.

La science militaire embrasse tous les calculs de la guerre en campagne et dans les places avec la concentration préalable des forces, les études d'organisation, la conservation et l'entretien de toutes les armes et institutions, les campements, les marches, les communications, les établissements militaires, l'étude de la topographie, des coutumes des peuples, du caractère du soldat, et d'autres choses nombreuses qui ont rapport avec celles énoncées. On doit en outre se mettre en garde contre les variations qu'il y aura à exécuter par suite des changements que l'ennemi fait dans ses projets.

Et non-seulement un excellent général, avec un commandement suprême, doit posséder l'art militaire, il faut encore qu'il soit un polittque habile et discret, un administrateur soigneux et entendu, et un bon économiste. Que d'attributions n'a pas le chef d'une grande armée! Combien de diverses branches sont sous son autorité! Sur le champ de bataille, que de talents il doit avoir! Un général de division, rien que pour apprécier le temps et ne pas perdre le moment favorable marqué par son coup d'œil militaire a besoin de beaucoup de savoir et

d'expérience. L'instant critique ne se présen
qu'une seule fois dans un combat, et dans le mili
de la confusion des batailles, il se découvre uniqu
ment au génie et à l'adresse comme un éclair r
pide. C'est au général de l'attendre tranquillemer
et, une fois venu, à lancer ses troupes avec cer
tude, renversant avec elles tout ce qui s'oppose
son passage; c'est toujours de son tact, de son exp
rience, de sa politique et de son caractère, de sa co
dition et de sa science, que dépend l'honneur d
armes qui lui sont confiées, et, dans des occasio
données, le salut de l'Empire.

La victoire n'appartient pas au nombre des con
battants, mais bien à la qualité des troupes; et el
est beaucoup plus sûre avec des forces modérées, ma
commandées par des généraux, des chefs et des o
ficiers instruits, qu'avec des armées nombreuses q
ne seraient pas bien commandées. La valeur, l'in
struction et la discipline du soldat ne suffisent p
s'il manque d'être bien dirigé par son général. U
écrivain illustre a dit : « Pour riche que soient l
métaux, les œuvres d'art que l'on fabrique avec en
ne reçoivent pas un haut prix, s'ils ne sont pas ex
cutés par un habile ouvrier. »

Thiers, après avoir écrit qu'une armée se met

pensée de son général, ajoute:
:édéric et Napoléon, se déve-
; éclairs et de la foudre, au
c autant de lucidité que chez
lans le silence du cabinet. »
qui arrive au génie ; mais la-
, quoiqu'à un degré inférieur,
autres qualités guerrières que

; divers écrivains : pour être
en chef devrait avoir la rapi-
l d'exécution que César a dé-
pagnes ; être maître dans l'art
campements comme Monte-
er et fortifier les places comme
subsistance à d'immenses ar-
stériles et ruinés, à l'instar du
voir exalter l'esprit et enflam-
at au moment opportun, de la
it Vendôme ; posséder le coup
saire pour décider avec lui les
comme le grand Condé ; avoir
les troupes soient insensibles
et à la fatigue comme Char-
voir le secret d'économiser la

vie des guerriers qu'il commande comme Turenne ; être aussi sagace et aussi rusé pour tromper son adversaire que l'était Frédéric II ; et dominer avec son regard électrique, son intelligence et sa résolution, les hommes et les choses comme sut le faire Napoléon Ier. Outre ces diverses qualités, il faut qu'il soit le premier chef du soldat, miroir fidèle qui transmette l'intrépidité à ses subalternes et à sa troupe l'image de la réunion des vertus d'un guerrier, réfléchissant toujours la rectitude, le détachement, la bonté, mais en harmonie avec un caractère inflexible quand il est nécessaire ; la prudence, la résolution, l'allégresse, pour beaucoup que son cœur souffre ; la constance, la sérénité, etc., et même il faut qu'il ait la réputation d'être heureux dans ses entreprises.

Le général en chef doit embrasser le tout, mais à grands traits, sans descendre à des détails qui ne conviendraient pas à son haut rang et à sa mission élevée. Celui qui, trop minutieux, s'occupe de détails propres à des chefs subalternes et qui n'a pas de décisions rapides, mais admet comme cas graves et d'une sévère responsabilité jusqu'aux situations qui ne le sont pas, est peu apte à sa commission ; ni son savoir, ni sa valeur, ni son génie ne lui suffi-

; répétées. Une vivacité im-
lissible, non plus qu'une im-
1. Sa partie intellectuelle doit
ıne manière telle que de ra-
lsent pour esquisser dans son
jue les circonstances compor-
s résultats et admettre une
: assurée.

ınt de division qui commande
'es immédiats du chef suprême
; indispensable d'avoir tant de
opère par lui-même sur une
il doit réunir une intelligence
, résolution, fermeté, sobriété,
utte, calme dans le danger,
ans l'art, facilité à manier les
; des détails, rectitude dans
ır du soldat ; étant aimé de ses
qu'ils marchent à ses ordres
onfiance. La science et l'art de
servateurs les plus admirables
'humanité, puisqu'elles n'ont
fense de tout ce qui constitue
ériels que moraux. Tous deux
ıent et élèvent toutes les nobles

passions dans les masses, produisent constamment l'héroïsme le plus sublime basé sur la religion ; c'est ainsi que le guerrier donne son sang et son existence avec un détachement et une tranquillité d'âme inconcevables, parce que sa conscience lui fait sacrifier pour ses frères, espérant une récompense éternelle pour son âme et un nom dans l'histoire.

Dans le service des armes, et particulièrement en campagne, la volonté se fortifie à un degré extrême en proportion de l'état violent des grandes luttes, et par les obstacles qui se présentent à chaque pas et qu'il faut vaincre. Ce résultat joint aux impressions diverses et continuelles que l'on reçoit ; aux nécessités instantanées et péremptoires auxquelles il faut pourvoir ; aux mesures énergiques qu'il faut dicter ; au traitement de tant d'autorités diverses et d'hommes de toutes classes avec lesquels il faut entrer en communication ; aux ruses qu'il faut mettre en œuvre pour réduire et tromper l'ennemi, et à tout ce qui est exigé d'un militaire selon son emploi et sa situation, contribue très-puissamment à développer rapidement les facultés intellectuelles, et conduit à des études profondes et sans repos, pour accomplir la charge qui vous est confiée.

Qu'on ajoute à ce raisonnement les différentes

cèdent en faisant la guerre;
ui, tels qu'un panorama, dé-
tion du soldat; les sensations
on souffre dans des climats et
caractères que l'on parcourt;
et d'autres accidents nom-
mérons pas, et on verra que
r de la vigueur aux forces de
létruire les préjugés, à savoir
connaître les faiblesses des
assions, à réprimer les mau-
ses, à obtenir prudence et ré-
le doit, à juger avec exacti-
onnaître le genre humain; le
ualités personnelles convena-
lomination sur les autres.
xposé est une vérité reconnue
lus reculés; les hommes les
ettres et étrangers aux armes
ortels Homère, Virgile, Tasse,
ncore, que *c'est seulement à*
nité se montre dans toute sa

nc s'il manque quelque chose
elui qui la professe puisse ar-

river à obtenir les talents les plus élevés de comı
dement et de gouvernement; car on doit avoir
sent que c'est l'unique profession où les indi'
apprennent dès les rangs inférieurs, à commaı
diriger, administrer, juger, et acquérir enfin
grande responsabilité pour chacun de leurs act(

Nous ne voulons pas dire par tout ce que
avons exposé, que les hiérarchies militaires les
élevées tant espagnoles qu'étrangères, peuvent
à beaucoup près à la hauteur qu'elles doi'
puisque nous avons déjà exprimé que la vie hun
ne suffit pas pour embrasser des branches
étendues, aussi nombreuses et aussi difficiles;
il est clair que plus les classes de la société s'ap
cheront de posséder les qualités relevées que
torité doit avoir, on sera forcé davantage à s(
vouer à l'étude et à la pratique qui y conduisen
fondé sur cette maxime, il n'y a pas de professi(
situation si avantageuse que celle des armes. Et
le cas de savoir que notre général le plus heı
et qui a fait la carrière la plus rapide, a eu f(
ment à passer par les emplois inférieurs, et
pensé plusieurs années au service, tandis qu'
très-commun que, sans violer aucune loi, des
sonnes qui ont des charges civiles corresponda

›aragraphe de leurs services à
, au faîte de la hiérarchie.
ı d'aussi rares talents que ceux
›r, doivent former le général,
soldat ont le chemin ouvert
er à une si haute position, tout
›r à la seule idée des intérêts
domination d'un État qui ne
conditions nécessaires, quand
'aleur en partage. C'est pour
ıut veiller avec beaucoup de
ıtion militaire, et ne négliger
ı rendre complète. Il est aussi
: une loi d'avancement bien
ıée justement, coupe la racine
ıx abus du favoritisme, qui, à
t à la portée de l'empressé, du
ui n'est pas très-soigneux de sa
ıi qui a du mérite et du savoir
e degré que celui auquel on le
lleux, car il croit à tort que
on ira le chercher. Qu'on ap-
ène qui pourrit le corps qui en
éroïque, afin que par ce moyen
éral d'instruction, tous les ob-

jets chéris que la nation confie au commandement de ses armes, soient suffisamment garantis, le pays tenant à son tour pour très-bien rémunérés les sa-fices qu'il s'est imposés dans ce but.

On nous dira peut-être : Si les conditions que doit réunir un bon général sont si rares et si difficiles, comment a-t-on obtenu et obtient-on encore des triomphes répétés avec des chefs de capacités moyennes et d'une médiocre instruction ?

A cela nous répondrons que de semblables victoires s'obtiendront et s'obtiennent, en luttant contre des forces dirigées par des hommes qui ne les dépassaient et ne les dépassent pas en talents militaires ; mais qu'on lise l'histoire, et à chaque page on trouvera les revers que l'on a éprouvés, parce les capitaines vaincus avaient des qualités bien inférieures à celles que possédaient ceux qui les ont vaincus, même avec des troupes moins nombreuses. Il n'y a aucune situation de commandement soit civil, soit militaire, où l'incapacité, le manque de bonne garantie pour la charge que l'on remplit, et l'insuffisance, produisent des résultats plus naturels, plus décisifs, plus répandus, plus désastreux pour le pays que celui d'un combat ; c'est là que les plus funestes conséquences émanées de la paresse, de

ésomption, de la confiance, de
violence, du défaut de va-
mmande, sont presque tou-
Et qu'on tienne bien compte
écouvre promptement les dé-
es et les met à profit pour son

ction d'hommes qui nous oc-
mpte un nombre considérable
is la célébrité depuis les temps
elle ceux qui occupent le pre-
pèce humaine par leur génie
esses, les services rendus à leur
andes impulsions données aux
la littérature, au commerce, à
naine de la civilisation. Ce se-
euse et longue que d'énumérer
dans les armes et dans leurs
mmandements : c'est pour cela
mention que de quelques-uns.

(La suite au prochain numéro.)

NOUVELLES MILITAIRES

LES MONITORS FÉDÉRAUX.

Nous empruntons au *New York Times* une
rie de documents composés de rapports faits par
commandants des monitors fédéraux sur l'état
leurs navires après le premier assaut de Charlest
Le secrétaire de la marine des États-Unis ayant, d
son compte-rendu officiel, inséré des documents
nature à rejeter sur le contre-amiral Dupont la
ponsabilité de l'échec éprouvé par l'escadre géné
dans cette occasion, ce dernier officier, qui a
rappelé de son commandement pour cette cause
cru devoir présenter sa justification en mettant s
les yeux du public les rapports qu'il avait reçus
son état-major, et qui constatent l'état des moni
après leur attaque infructueuse. Il ne nous app

s dans cette discussion entre
département de la marine,
narquée par des traits d'une
s des pièces publiées par l'a-
ture à jeter un jour utile sur
e duel entre l'artillerie et la
nous empressons donc de
s nos lecteurs ces nouvelles
re dont le dossier a été soi-
r nous jusqu'à ce jour. Nous
en quelques mots les événe-
it trait. En avril dernier, une
l'escadre des monitors pour
eston et réduire le fort Sum-
réussit pas. L'amiral Dupont,
flotte, se refusa à faire une
iqu'il en fût pressé par le dé-
e. Dans son opinion, c'eût été
s à une perte certaine. Quel-
tant, M. Steamers, qui est le
Ericsson, fit au département un
exprima l'opinion que les ob-
pouvaient être facilement fran-
otte des navires cuirassés n'au-
ller s'ancrer dans les docks de

cette ville. Le siége a pourtant été repris depuis avec la même escadre, plutôt accrue que diminuée, et l'événement a montré que, quoique le fort Sumter ait été absolument ruiné par l'artillerie de terre, cependant les monitors n'ont jamais pu s'approcher de la place plus qu'ils ne l'avaient fait sous le commandement de l'amiral Dupont.

L'état-major de la flotte, sous son nouveau chef, semble donc avoir tenu compte du précédent désastre, dont nous allons présenter le détail d'après les rapports des différents commandants.

Ces officiers s'accordent à peu près tous à se plaindre de la difficulté que présentent les monitors pour les manœuvres devant l'ennemi. Ces difficultés paraissent provenir particulièrement de ce fait, que la loge cuirassée où se tient le pilote ne lui permet pas d'embrasser facilement la situation du bâtiment; que d'autre part la construction même du navire s'oppose à ce que les vigies puissent bien reconnaître, soit les périls, soit les distances, soit les mille incidents du combat. Le commandant Ammen, du *Patapsco*, fait surtout ressortir cet inconvénient; et cependant son navire est un de ceux qui ont le moins souffert : car, bien qu'il eût été touché par quarante-sept projectiles, il n'a reçu aucune avarie

ˌalement de la difficulté de
s pièces d'artillerie qui sont à
que les accidents de nature à
rvice très-promptement sont
ires. Le commandant Fairfax,
e, en effet, qu'un boulet en-
bord de l'obusier de quinze
sible d'en faire usage pendant
t; il en fut de même à bord
e de onze pouces fut désem-
our terminer les observations
s, nous rapportons les propres
Vorden, du *Montauk* :
que j'ai éprouvé des embarras
sses incertaines et étroites,
yens d'observation limités du
e feu rapide et concentré des
mbreux vaisseaux de la flotte,
yens de me guider. Après avoir
eu de l'ennemi et les obstacles
nduit à penser que Charleston
les forces navales actuellement
ttaque eût continué, elle n'eût
er un désastre. »
enant, les effets de pénétration

produits par l'artillerie confédérée. Le capitaine Drayton, du *Passaïc*, dit : « Un boulet de gros calibre frappa la partie supérieure de la tour, brisa les onze plaques superposées et, de là, rasant le toit, vint frapper le poste du pilote avec une force telle, qu'il y fit une indentation de deux pouces trois huitièmes, s'étendant sur presque toute la longueur du coup. » Le choc fut si terrible, que l'intérieur du poste du pilote en fut en partie découvert, et que la toiture n'aurait pu résister à un nouveau boulet.

Le capitaine Roger, du *Weehawken*, dit : « Deux ou trois projectiles de gros calibre frappèrent l'armure du flanc, à peu près à la même place. Ils broyèrent tellement le fer, qu'il n'en restait plus que des fragments en éclats, en cet endroit, dont plusieurs auraient pu être arrachés avec la main, de telle manière que le bois est complétement exposé. Le tillac a été percé au point qu'il s'y est déclaré une voie d'eau à travers laquelle la lame pénétrait dans le navire. »

Le commandant Fairfax, du *Nantuket*, dit « L'effet du feu des forts sur le *Keokuh* et sur le monitors prouve suffisamment qu'aucun de ce vaisseaux n'aurait pu supporter longtemps le fe concentré des batteries ennemies. Heureusement i

mps entre une demi-douzaine

un boulet de 78 livres péné-
ilote, brisant et anéantissant
le quartier-maître, et désorga-
e se trouva un moment à 500
ır, sans pouvoir gouverner et
ii. Tout ce qu'il put faire, ce
e mauvais pas. Les plaques de
Yahant étaient brisées en plu-
n point où deux boulets avaient
l'autre, le fer était enlevé et
ure qui défend la machine avait
ılet; le tillac avait été frappé et
, entre autres à une place très-
seur. Partout les plaques avaient
eintes et plus ou moins enfon-
s navires, à deux exceptions
avaries semblables, quoique
s du *Nahant*.

ces navires portent tous une
lans laquelle sont renfermés les
sant l'armement des monitors.
de révolution, on a pensé que
navires serait en mesure d'être

bombes successivement et rapidement contre tous les points de l'horizon. [illegible] a démontré que les [illegible] de combat, les bombes lancées faci-lement [illegible] à faire tourner les tours et immédiatement [illegible] l'artillerie ou mortier. Je [illegible] également à [illegible]

[illegible] les officiers [illegible] Il [illegible] été [illegible] Il [illegible] et [illegible] naval [illegible]

DICTATOR

—

derniers avec succès le grand
tor, qu'on avait, il y a un
de mettre à la mer. Ce navire
longueur, 50 pieds de large
eur.
otége, épaisse de dix pouces,
de chêne de quatre pieds. Le
ailleurs à la catégorie des mo-
duit dans sa construction des
l'efficacité desquels M. Erics-
coup de confiance. C'est aux
sentait la tour que le célèbre in-
ent cherché à remédier. La tour
rès de 500 tonnes et portera
uces pouvant lancer, avec une
100 livres, des projectiles de
né aux plaques de fer qui re-
épaisseur de 16 pouces. Le bé-
être enlevé sans que le bâti-
t exposé à embarquer de l'eau.

[illegible]

[illegible]

AVERTISSEMENT DE L'ÉDITEUR

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



ARMES SPÉCIALES

DES

CERCLÉS

-B. ROGNETTA

nant d'artillerie

rdinaires faits dans l'artillerie
des canons rayés, occasion-
it complet dans l'ancien sys-
du matériel de la marine mili-
à cause de leur grande préci-
immense portée, mais surtout
le pénétration des projectiles
ir obvier le plus possible à ces
revêtit d'une cuirasse métalli-
âtiments de guerre accessibles
donc nécessaire de chercher le

moyen d'empêcher la supériorité que les flottes tendaient à acquérir sur les batteries de côte. Deux moyens se présentaient : l'un, de revêtir ces batteries de plaques métalliques semblables à celles employées par les bâtiments cuirassés, l'autre d'augmenter la puissance des bouches à feu au point de rendre, sinon nulle, au moins relativement faible l'importance de la cuirasse, et de les obliger par conséquent à se tenir plus loin des côtes. Les expériences faites en Europe sur le premier moyen ne servirent qu'à prouver combien la construction de telles batteries présentait de difficultés, et combien il étai utile de recourir au second. Or, comme les plaque d'acier dont sont revêtus les bâtiments cuirassé sont douées d'une grande résistance, une des pre mières conditions à remplir est de fabriquer les pro jectiles destinés à agir contre de telles cuirasses, d manière que leur dureté et leur ténacité soient ass grandes pour qu'ils ne s'aplatissent ou ne se brise au moment du choc ; et comme l'effet du choc d projectiles sur les corps durs est proportionnel leur puissance vive dans un tel moment, il est ava tageux d'augmenter leur vitesse plutôt que le masse, soit qu'on cherche à percer ou au moins endommager et à ébranler les plaques d'acier

, l'importance d'un tir le plus
t par conséquent plus exact, et
enterait le service de bouches
ectiles d'un poids excessif, sont
ur ne faire varier qu'entre cer-
sse, et augmenter au contraire
itesse.
sse d'un projectile est fonction
charge de poudre, et que l'aug-
rnière, de la masse du projec-
la rayure font que les bouches
à des tensions infiniment plus
res conditions à remplir est de
s, nécessité qui déjà se fit sen-
le système de rayure aux bou-

tel problème, on peut recourir

oie dans la fabrication des bou-
ux d'une ténacité plus grande
fonte, tels que le fer forgé ou

nente suffisamment l'épaisseur
es à feu en fonte;
loie enfin quelque autre moyen

qui, tout en augmentant suffisamment la résistance des bouches à feu actuelles, n'en augmente pas trop le poids.

Mais si l'expédient de recourir à l'emploi de métaux doués d'une plus grande ténacité, tels que le fer forgé et l'acier fondu, résout le problème, comme le prouvent les canons de fer forgé du système Armstrong adoptés par l'artillerie anglaise et ceux d'acier fondu adoptés par l'artillerie prussienne, toutefois une telle solution, à part les difficultés de fabrication, présente l'inconvénient de ne pouvoir utiliser les bouches à feu en fonte déjà en service, et conséquemment d'une transformation complète du matériel existant.

Le deuxième moyen, consistant à augmenter suffisamment les parois des bouches à feu en fonte, présenterait non-seulement les inconvénients de la méthode précédente, mais encore par leur poids excessif en rendrait le service lent et difficile, et, qui plus est, ne résoudrait pas le problème, car la résistance des bouches à feu en fonte ne croît avec l'épaisseur des parois que dans une certaine limite, au delà de laquelle la résistance n'en augmente que plus, ou fort peu. De plus, les bouches à feu en fonte ayant le grave inconvénient de ne présenter au-

cun indice visible, de leur explosion prochaine, peuvent dans certains cas produire des accidents désastreux.

Ce fut donc pour éviter tous ces inconvénients qu'on *cercla*, pour en augmenter la résistance, la partie des bouches à feu devant supporter les tensions plus fortes.

Nous démontrerons plus loin que dans un cylindre creux, exposé à une tension intérieure, la résistance à la rupture *transversale* suivant un plan normal à l'axe, est de beaucoup supérieure à celle *longitudinale* suivant un plan passant par l'axe et deux génératrices, et que dans une pièce ayant la paroi de la culasse d'une épaisseur égale à 1 calibre, la première résistance est quadruple de la seconde. L'expérience prouve d'ailleurs que dans la plupart des bouches à feu ayant éclaté, la rupture se trouva approximativement dans un plan méridien, et jamais normalement à l'axe.

D'où il résulte que les bouches à feu actuelles présentent un grand excès de résistance dans le sens transversal, et que en utilisant une partie de cet excès de résistance, en le transmettant dans le sens longitudinal, de manière que cette dernière soit égale ou supérieure à l'autre, et cela sans trop aug-

menter le poids et les dimensions de la bouche à feu, on aura évidemment renforcé de beaucoup la pièce, et on aura pu déterminer d'avance le mode de rupture, suivant un plan normal à l'axe, et par conséquent dans la direction la plus favorable et la moins dangereuse.

Pour obtenir les conditions ci-dessus exposées, on diminue l'épaisseur de la pièce le long de la partie de la culasse exposée à la plus forte tension des gaz, et on y adapte une deuxième enveloppe faite d'un métal plus tenace et plus élastique que celui de la pièce, de manière que la résistance transversale diminuant, la longitudinale augmente. Parmi les différents systèmes essayés en Europe, celui adopté par l'artillerie française semble de beaucoup préférable à tous les autres. Cette méthode consiste à diminuer l'épaisseur des parois en fonte de la pièce, en lui donnant une forme cylindrique dans l'espace compris entre le cul de lampe et les tourillons, et à l'envelopper de cercles d'acier pudlé placés à chaud et les uns près des autres. Avant d'être mis en place, les cercles sont d'un diamètre intérieur, un peu plus petit que la partie cylindrique de la culasse. On les rechauffe de manière que la dilatation subséquente permette de les introduire et de les mettre en place les uns

etrait qui résultera de leur re-
ra sur la paroi cylindrique de
continue à laquelle est due en
entation de résistance, résis-
nt plus forte et plus durable que
d'acier sera plus grande.
ent de l'explosion de la charge,
, qui résistent proportionnelle-
l'élasticité et à la cohésion, sont
on des gaz à se briser de dedans
me la fonte est un métal doué
ne élasticité peu considérables,
que les parois intérieures sont
le pression, comme dans le cas
rges, la disposition moléculaire
e où la tension est plus forte se
ohésion du métal diminue, et à
icité des fibres internes est dé-
es crevasses invisibles commen-
t se propageant rapidement de
ır, sont bientôt suivies de l'éclat
ui se trouve favorisé par l'état
si dire instable, dans lequel se
s molécules du métal durant la
ement. De plus, la résistance des

parois suivant la section longitudinale, n'étant pas proportionnelle à la surface de cette même section, il arrive que par suite de la forte tension des gaz les limites de l'extension élastique des fibres intérieures de la pièce sont dépassées, et se sont déchirées, avant que les fibres extérieures aient subi un allongement proportionnel. On voit donc que par suite d'un tir à fortes charges à peine l'élasticité de la fonte est vaincue, les crevasses peuvent exister, quelle que soit d'ailleurs l'épaisseur des parois de la pièce, et il doit arriver inévitablement un moment où elle éclatera. On explique ainsi le cas de pièces en fonte ayant résisté à de très-fortes charges, qui ont éclaté avec une charge bien plus faible, parce que l'effet de cette faible charge a suffi pour servir de complément à l'effet destructeur des charges précédentes. L'expérience ayant prouvé que les fissures qui se forment dans les pièces en fonte sont imperceptibles, s'ouvrant au moment de l'explosion pour se refermer immédiatement après, et cela sans cesser d'augmenter à chaque coup, on voit qu'il est impossible de reconnaître l'état intérieur des bouches à feu en fonte et par conséquent de prévenir les accidents qu'entraîne leur rupture.. (Piobert, Cours d'Artillerie.)

On voit que par l'application des cercles d'acier

ièce, il en résultera une forte
lehors en dedans qui tendra à
ı et par suite la résistance des
olidité de la pièce se trouve
-seulement par suite de la plus
couche d'acier dont se trouve
, mais surtout par suite de la
que les cercles d'acier exer-
la culasse où ils sont appli-

s différents systèmes de cer-
ope, ainsi que les expériences
système ci-dessus mentionné
en France et en Italie, nous
ı quelques considérations théo-
nce des cylindres métalliques
ressions intérieures et extérieu-
ar suite de leur application au
e des canons, trouver l'équation
ı on pourra calculer les dimen-
de donner aux cercles d'une pièce
our qu'elle puisse se trouver dans

is, 1863.

les meilleures conditions de résistance possibles (1).

Nous admettrons dans cette théorie, le principe généralement admis que dans les corps élastiques soumis à un effort, l'allongement et la contraction sont, entre certaines limites, proportionnels à l'intensité de l'effort.

RÉSISTANCE D'UN CYLINDRE CREUX SOUMIS A UNE PRESSION INTÉRIEURE

La tension permanente d'un fluide comprimé dans l'intérieur d'un cylindre creux de longueur donnée, se répartit également dans tous les sens, et tend à en produire la rupture suivant deux sections principales, dont l'une est normale à l'axe, et l'autre passe par cet axe.

Si la résistance des cylindres était proportionnelle à la surface des sections dans les deux sens, on aurait, appelant :

P. la pression intérieure par unité de surface;

(1) Ces considérations théoriques sont extraites de la savante brochure du capitaine d'artillerie C. Zanolini : *Della resistenza dei cilindri Cavi*, etc., 1862.

ité de surface de la section

ité de surface de la section

r du cylindre;

ur » ;

ites :

ite $Q(\rho'^2-\rho^2) = P\rho^2$.

gitudinale $Q'(\rho'-\rho) = P\rho$.

membre et réduisant

$$= \frac{\rho' + \rho}{\rho}$$

fforts supportés dans les deux

lorsque l'épaisseur du cylindre
l au diamètre intérieur, comme
lières à vapeur, on pourra ap-
nsidérer $\rho = \rho'$ d'où $\frac{Q'}{Q} = 2$,
section droite présente une ré-
ble environ de celle de la sec-

Dans une bouche à feu dont l'épaisseur des parois de la culasse serait égale à un calibre, on aura $\rho' = 3\rho$, et par conséquent le rapport $\frac{Q'}{Q}$ devient égal à 4.

Si l'hypothèse de la résistance proportionnelle à la section est vraie pour la section droite, elle est loin de l'être pour la section longitudinale. Cette résistance varie dans une proportion de beaucoup inférieure à la section, et par conséquent le rapport $\frac{Q'}{Q}$ a une valeur plus grande que celle que l'on aurait de l'équation précédente.

En effet, ρ et ρ' étant comme ci-dessus les rayons intérieurs et extérieurs du cylindre, par suite de la pression intérieure, la circonférence intérieure se dilatant, deviendra :

$$2\pi(\rho + \Delta\rho)$$

et l'extérieur :

$$2\pi(\rho' + \Delta\rho')$$

L'allongement de la première sera $2\pi\Delta\rho$, et celui

l'où les allongements propor-

$$\frac{\Delta\rho}{\rho} \text{ et } \frac{\Delta\rho'}{\rho'}$$

rieures et intérieures suppor-
ux, les allongements propor-
s et on aurait :

$$\frac{\Delta\rho}{\rho} = \frac{\Delta\rho'}{\rho'}$$

, il en résulte que l'on aurait
-dire que la pression intérieure
ur du cylindre, ce qui est ab-
pas égal à $\frac{\Delta\rho'}{\rho'}$, et comme *à for-*
lus grand, on aura :

$$\frac{\Delta\rho'}{\rho'} < \frac{\Delta\rho}{\rho}$$

les fibres intérieures supporte-

$$\pi(\rho'^2 - \rho^2) = \pi((\rho' + \Delta\rho')^2 - (\rho + \Delta\rho)^2)$$

D'où réduisant

$$2\,\Delta\rho'.\,\rho' + \overline{\Delta\rho'}^2 = 2\,\Delta\rho.\,\rho + \overline{\Delta\rho}^2$$

Cette expression étant vraie pour une fibre circulaire quelconque de la section transversale, aura un des termes égal à une quantité positive et constante C, et nous aurons :

$$2\,\Delta\rho'.\,\rho' + \overline{\Delta\rho'}^2 = C$$

D'où,

$$\Delta\rho' = -\rho' \pm \sqrt{\rho'^2 + C}$$

Le rapport cherché des efforts supportés par les fibres circulaires sera donc :

$$\frac{\sqrt{\rho'^2+C}}{\sqrt{\rho^2+C}}=\frac{\rho}{\rho'}\left(\frac{-\rho'\pm\sqrt{\rho'^2+C}}{-\rho\pm\sqrt{\rho^2+C}}\right)$$

ons admis

$$Q'<\frac{Q\rho}{\rho'}$$

qu'il faudra prendre les radi-
sitif, et on aura :

$$\left(\frac{\sqrt{\rho'^2+C}-\rho'}{\sqrt{\rho^2+C}-\rho}\right)$$

;

$$-\rho>\sqrt{\rho'^2+C}-\rho'$$

antité C est constante pour un

même cylindre, et est fonction de son diamètre i
rieur et de l'allongement proportionnel de la mat
dont il est formé.

Pour que le rapport

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{\rho}{\rho'}$$

soit vrai, il faudrait que

$$\frac{\sqrt{\rho'^2 + C} - \rho}{\sqrt{\rho^2 + C} - \rho} = 1$$

Or, cela n'étant vrai que quand $C = 0$, on
que plus la constante C diminuera, plus la frac
$\frac{\sqrt{\rho'^2 + C} - \rho'}{\sqrt{\rho^2 + C} - \rho}$ tendra vers l'unité.

Or, nous avons

$$C = 2\Delta\rho . \rho + \Delta\rho^2$$

et appelant i l'allongement proportionnel $\frac{\Delta\rho}{\rho}$ n
aurons :

$= 2i\rho^2 + i^2\rho^2$

C dépend essentiellement de la
ent proportionnel i, et décroîtra
la quantité i.
admettre comme suffisamment

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{\rho}{\rho'}$$

ıx dont les allongements propor-
etits, hypothèse qui ne serait
dans le cas de matières fort
ır exemple, dans le cas de cylin-

enant à établir l'équation au
on pourra déterminer les di-
ndre pour résister à un effort

centre du cylindre soit l'origine
onaux, dont l'un passe par une
, et qu'on prenne pour

X, les rayons des fibres circulaires;

Y, les efforts correspondants des mêmes fibres;

P, la pression par ***unité superficielle*** dans l'intérieur du cylindre.

La pression totale par unité de longueur, mesurée sur les génératrices, sera $2\rho P$, et sera équilibrée par la somme des résistances des deux sections diamétralement opposées; appelant donc q l'effort supporté par chaque fibre circulaire du rayon x, on aura :

$$2P\rho = 2\Sigma q$$

Mais comme nous avons démontré suffisamment exacte, dans le cas de cylindres métalliques, l'hypothèse dans laquelle les efforts varient en raison inverse des rayons, l'expression de l'effort q de chaque fibre de rayon x sera (1) :

---

(1) On pourrait résoudre le problème d'une autre manière. En effet, reprenant l'équation

$$2P\rho = 2\Sigma q$$

Nous avons trouvé précédemment

$$q = Q\,\frac{\rho}{\rho'}\,\frac{\sqrt{\rho'^2 + C} - \rho'}{\sqrt{\rho^2 + C} - \rho}$$

$$q = \frac{Q\rho}{x}$$

libre sera conséquemment

$$= 2Q\rho \int_{x}^{x'} \frac{1}{x} dx$$

leurs x et x' les valeurs corres-

$$\int_{x}^{x'} Q\frac{\rho}{x}\frac{\sqrt{x^2 + C} - x}{\sqrt{\rho^2 + C} - \rho}dx$$

et x leurs valeurs ρ' et ρ on aura

$$\frac{}{\rho}\left\{\int_{\rho}^{\rho'}\sqrt{1 + \frac{C}{x^2}}\, dx - \int_{\rho}^{\rho'} dx\right\}.$$

es limites conduit à une équation finale
aussi est-il plus simple d'admettre l'hypo-
st vrai, mais plus simple

$$q = \frac{Q\rho}{x}$$

pondantes ρ et ρ', intégrant et réduisant, on aura :

$$P = Q\ 2,3026\ \text{Log.}\ \frac{\rho'}{\rho} \qquad (1)$$

Équation dans laquelle :

P représente la pression exercée dans l'intérieur du cylindre par unité superficielle;

Q la résistance des fibres intérieures du cylindre prises par rapport à la même unité.

Étant donc données trois des quantités P, Q, ρ, ρ', il sera très-facile de déterminer la quatrième.

— L'expression de la courbe représentant le rapport entre les rayons des fibres circulaires, et les rayons correspondants étant de la forme

$$y = a\,\frac{1}{x}$$

est précisément celle d'une hyperbole rapportée à ses asymptotes. Par conséquent, la résistance du cylindre pourra être représentée par la surface comprise entre l'axe des abscisses, deux ordonnées et une courbe, qui, à mesure que les abscisses croî-

onstamment de leur axe sans ja-

un cylindre creux la grosseur *ation de résistance diminuera venir jamais nulle.*

(1) l'on fait $\rho = \rho'$, on aura :

$$Q = \infty$$

paisseur du cylindre était plus ntité donnée, il faudrait, pour ou que la pression soit nulle, métal soit infinie.

tiquement la formule (1), il fau- fficient d'expérience qui dépen- cylindres et de l'espèce de métal.

LINDRE CREUX SOUMIS A UNE ION EXTÉRIEURE

dre creux est comprimé exté- force concentrique également face (cas d'un cercle métallique

mis à chaud, l'effort de compression supporté par les fibres intérieures est plus grand que celui supporté par les fibres circulaires extérieures.

En effet, si les efforts intérieurs et extérieurs étaient égaux on aurait :

$$\frac{\Delta s}{s} = \frac{\Delta s'}{s'}$$

mais comme $s < s'$, il s'ensuivrait que $\Delta s < \Delta s'$, c'est-à-dire que l'épaisseur du cylindre diminuant, la densité du métal dont il est formé augmenterait, et comme ce serait indépendamment de l'intensité de la force de compression, on pourrait conclure qu'une pression infiniment petite augmenterait la densité du métal, ce qui est absurde. Donc l'effort supporté par les fibres intérieures sera plus grand que celui supporté par les fibres extérieures, et on aura



Cherchons maintenant à établir la formule permettant de trouver les dimensions d'un cylindre

porter une compression exté-

nité de surface externe;
ression sur les fibres internes,
ité.
ntérieurs et extérieurs.
bre sera, par des raisonnements
ents,

$$= 2K\rho \int_{x}^{x'} \frac{1}{x}\, dx$$

tités x *et* x', les valeurs cor-
intégrant et réduisant, on aura :

$$\frac{\rho}{\rho'}\ 2{,}3026\ \text{Log.}\ \frac{\rho'}{\rho} \qquad (2)$$

eprésentant la relation entre les
correspondants n'est pas géné-
appliquer au cas d'un cylindre
que l'équation générale

$$y = a\frac{1}{x}$$

au cas d'un cylindre plein, il suffira de faire $x = 0$, et, dans ce cas, $y = \infty$, ce qui signifierait que l'effort, supporté pas la fibre placée suivant l'axe, serait infini, ce qui n'est pas; car, dans un cylindre creux, un effort de compression circulaire externe se transforme dans le sens longitudinal, et est d'une plus grande intensité au milieu qu'aux deux bouts. On remarque pratiquement qu'un cylindre métallique plein, soumis à une pression de ce genre, s'allonge, et que les surfaces planes des bouts deviennent convexes. On voit donc que, dans un cylindre plein, le phénomène est d'une autre espèce.

Il y a lieu de croire que dans le cas d'un cylindre creux, dans lequel le diamètre intérieur est petit, relativement à l'épaisseur, il se produit un phénomène analogue à celui indiqué pour les cylindres pleins, et que cet effet sera d'autant plus intense que ce rapport sera petit.

Les formules précédentes donnent des résultats évidemment inférieurs à la résistance réelle du cy-

it établies sans tenir aucun
ttion de résistance due aux
'servant à fermer le cylindre.
entent évidemment la résis-
a section longitudinale, car ils
m ou à la contraction de dia-
ion intérieure ou externe. Les
t, sont trop restreintes pour
pte exactement de cette cause,
, cette augmentation de résis-
a longueur du cylindre, pre-
am dans le cas d'une longueur
it devenant nulle dans le cas
. Dans les bouches à feu, si
; ouverte, l'augmentation de
is longitudinal, n'en existera
lu fond de la culasse, et, par
de la pièce comprise entre le
partie qui, n'étant soumise à
e évidemment la résistance
n longitudinale.

considérations théoriques qui
taine Zanolini à établir la for-
uler les dimensions des cercles
donnée, de manière qu'elle

puisse se trouver dans les meilleures conditions de résistance possible, nous indiquerons brièvement les diverses expériences faites sur différents systèmes de cerclage.

L'artillerie anglaise (1) fit des essais comparatifs sur la résistance de canons cerclés et non cerclés, en employant des métaux doués de peu d'élasticité, tels que le fer forgé et le bronze; les considérations qui firent essayer ces différents systèmes n'étaient basées que sur l'augmentation de résistance due simplement à celle des cercles. Dans le système proposé par le colonel Saint-Georges, les bouches à feu étaient enveloppées, dans l'espace compris entre le cul de lampe et les embases des tourillons, d'un seul tube cylindrique de fer forgé appliqué à chaud. Le système Armstrong se composait de deux cercles de fer forgé, d'une longueur totale égale à celle de la culasse, appliqués à chaud l'un contre l'autre. Sur quelques bouches à feu, on appliqua sur la culasse cinq cercles de fer forgé, dont les extémités contiguës étaient superposées l'une à l'autre avec une demi-épaisseur.

Dans le système proposé par le capitaine Coffin,

(1) Extrait du *Giornale d'artiglieria* (1863),

omprise entre le cul de lampe
evêtue d'une couche de bronze
e Lancaster, après avoir coupé
l à la culasse une forme cylin-
liqué deux demi-cylindres dé
sant au-delà des embases, et
lères se trouvaient encastrées;
ait enveloppé par deux couches
, mis à chaud, sur lesquels se
ourillons. On essaya aussi, à
h, une pièce dont l'intérieur
rt d'un seul tube de fer forgé.
rclés étaient du calibre de 68
f millimètres), et avaient une
e 254 millimètres, mesurée à
umière.
étaient presque tous de 68, fo-
calibre, les autres à des cali-
essaya aussi quelques pièces de
15,1 millimètres), et un canon-
anglais (254 millim.). L'épais-
culasse, était variable suivant le
e de cerclage; la plus grande
ée dans le système Saint-Geor-
n 1 calibre.

Dans les expériences, on employa, pour les pièces de 32, une charge de 4,53 kilogr. et des boulets sphériques de 14,5 kilogr.; pour les pièces de 68, une charge de 7,26 kilogr. et des boulets de 30,8 kilogr.; pour le canon-obusier de 10 pouces, une charge de 9,06 kilogr. et des boulets de 58,8 kilogrammes.

Chaque pièce tira les 10 premiers coups avec un boulet, augmentant d'un boulet de dix en dix coups, jusqu'à ce que la pièce éclata.

Les pièces non cerclées éclatèrent en moyenne au 63e coup.

La rupture eut toujours lieu entre la culasse et les tourillons, et suivant différentes directions, dans qnelques-unes, dans le sens longitudinal et passant par la lumière.

Les pièces cerclées, loin de présenter une résistance supérieure à celles non cerclées, offrirent des résistances bien différentes, non-seulement suivant les différents systèmes de cerclage, mais même parmi celles cerclées suivant le même système. La résistance ne sembla due qu'à l'épaisseur des parois en fonte, et fort peu à l'épaisseur des cercles, ou à la différence de système, car les pièces cerclées suivant le système Saint-Georges, qui avaient relativement aux

paisseur à la culasse, résistèrent
es ruptures eurent lieu, dans le
s le sens transversal, quelque-
ps ; parfois la culasse, se déta-
t projetée en arrière, les cer-
et parfois se brisèrent en mor-
ois en fonte.
ces ne servirent qu'à prouver
fait en employant des métaux,
gé ou le bronze, sont doués de
insuffisant pour augmenter la
s à feu, et était loin de remplir
ait.
tes en France et en Italie sur le
ivec des cercles d'acier appli-
ent au contraire la supériorité
grande résistance qu'acquer-
iches à feu auxquelles ce sys-

es faites en France, à ce sujet,
iivantes :
en fonte, se chargeant par la
espace compris entre le cul de
ivec sept cercles d'acier pudlé,
n contre l'autre à chaud, mais

en exerçant une faible pression, rayé avec six rayures du pas de 4 m. 50 de gauche à droite, résista à une épreuve de 371 coups, dont 341 coups avec la charge de 4 kilogr., et un obus cylindro-conique avec ailettes en zinc du poids de 24 kilogr.; 10 coups avec une charge de 5 kilogr. et le même obus; 10 coups avec une charge de 6 kilog. et deux obus cylindro-coniques; 20 coups avec la même charge et trois obus; les autres coups furent tirés avec la même charge, un obus cylindro-conique et des boulets sphériques au nombre de 6, 8, 12, 13, forcés avec des coins en fer. Après avoir résisté aux coups précédents, la pièce éclata au deuxième coup tiré avec une charge de 6 kilogr., un obus cylindro-conique et treize boulets, équivalant à un poids total de 180 kilogr. de fonte.

La rupture eut lieu normalement à l'axe et l'intérieur de l'âme resta intacte.

2° Un canon de 30 en fonte, se chargeant par la culasse, rayé et cerclé comme précédemment, résista à 600 coups avec diverses charges de poudre et des projectiles cylindro-coniques du poids de 30 à 45 kilogr. Il n'éclata enfin qu'au dixième coup, tiré avec une charge de 6 kilogr. et 15 boulets forcés dans l'âme comme précédemment, représentant un poids

nte. Les parois en fonte, le long
se brisèrent en un grand nom-
les cercles restant toutefois in-
t de la culasse fut lancé à 300 m.

en fonte, cerclé comme précé-
:

charge de 4 kilogr. et un pro-
que du poids de 30 kilogr.
la charge de 6 kilogr. et un pro-
que du poids de 30 kilogr.
charge de 7,500 kilogr. et un
onique du poids de 45 kilogr.
coups la pièce éclata, et on re-
le nombreuses fissures longitu-
ngeant au-delà de la partie cer-
la rupture.
en fonte, cerclé, résista à l'é-

harge de 4 kilogr. et un projec-
du poids de 30 kilogr.
charge de 4 kilogr. et un projec-
du poids de 45 kilogr.
la charge de 7,500 kilogr. et
-conique du poids de 45 kilogr.

1 coup, avec la charge de 7,500 kilogr. et un projectile cylindro-conique du poids de 130 kilogr.

1 coup, avec la charge de 9 kilogr. et un projectile cylindro-conique du poids de 210 kilogr.

5° Un canon de 30 en fonte, se chargeant par la culasse, cerclé et rayé comme précédemment, supporta un tir soutenu avec la charge de 7 kilogr. et un projectile cylindro-conique plein, muni de 12 ailettes en zinc et d'un poids de 45 kilogr. Après 3000 coups, on remarqua des crevasses le long des rayures, crevasses qui augmentèrent successivement, dans le sens de l'axe, jusqu'à acquérir une longueur de 0m50; au 3800e coup, une crevasse transversale se produisit à 0m50 du fond de l'âme, fit détacher un morceau de fonte entre deux rayures, et cela sans que les cercles aient souffert.

L'ensemble de ces expériences prouva suffisamment combien le cerclage en acier remplissait le but qu'on se proposait; en effet, la grande résistance qu'acquerraient par suite les bouches à feu, permettant d'augmenter de beaucoup les charges de poudre, et communiquant par suite une vitesse initiale plus grande aux projectiles, leur donnait un tir bien plus rasant, avantage fort sensible particulièrement pour les pièces rayées; augmentait de beaucoup les effets

de leur choc, par suite de l'accroissement de puissance vive, et qui plus est, permettait de déterminer d'avance le sens dans lequel la rupture de la pièce pouvait avoir lieu, supprimant les nombreux éclats qui rendaient d'ordinaire si désastreuse la rupture des pièces en fonte.

La supériorité du système de cerclage en acier étant bien constatée, il est important de déterminer quelles doivent être les dimensions qu'il faut donner aux cercles, de manière à en tirer le meilleur parti, conservant toutefois aux bouches à feu les dimensions extérieures ordinaires, et, par conséquent, de déterminer le rapport entre l'épaisseur des parois en fonte et la grosseur des cercles, la pression qu'il faut leur faire exercer sur ces parois, et la longueur de la pièce qu'il est convenable de cercler.

Nous avons démontré précédemment que le rapport existant entre les efforts supportés, par unité superficielle, dans les deux sections principales de rupture avait une valeur plus grande que l'expression

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{e'+e}{e} \qquad (1)$$

et que, dans le cas d'une bouche à feu ayant à la cu-

lasse une épaisseur égale à un calibre, on avait $\frac{Q'}{Q} > 1$.

Si nous admettons que ce rapport soit égal à 1, pour que la pièce soit dans les meilleures conditions de résistance possible, il faudrait théoriquement que $Q' = Q$, et on obtiendrait ce résultat en diminuant la valeur de Q' de moitié et en doublant la valeur de Q. Mais si, théoriquement, ce résultat est satisfaisant, il sera préférable, pratiquement, de donner à Q' une valeur plus petite que Q, c'est-à-dire de donner à la section transversale une résistance plus petite que la section longitudinale, car la section suivant laquelle la rupture pourra avoir lieu sera déterminée d'avance; la pièce se brisera en deux morceaux, dont l'un sera lancé en arrière dans le sens de l'axe de la pièce, et ne présentant par conséquent que fort peu de danger pour les servants.

Or, comme la résistance de la pièce dépendra principalement de la résistance de la section transversale des parois en fonte, il faudra donc diminuer le moins possible l'épaisseur de la fonte, et, par conséquent chercher à donner aux cercles la plus petite épaisseur possible, compatible néanmoins avec l'effet qu'ils devront produire.

ercles d'acier dans les meilleures
, il faudra faire en sorte que,
la pression des gaz de la charge,
intérieures de l'âme sont arri-
'extension possible, les fibres in-
y arrivent en même temps.
ier étaient mis sur les parois de
à y être parfaitement adhérents,
exercer sur les parois aucune es-
, il est évident qu'on n'utiliserait
de l'effet qu'ils peuvent produire.

roportionnel des fibres intérieu-
respondant au plus grand effort;
intérieurs et extérieurs des pa-

ffort supporté par la fonte;
effort supporté par l'acier.
vons que les efforts produits par
e sur les fibres circulaires va-
rse des rayons et que les dilata-
onnelles aux rayons varient sui-
'allongement des fibres extérieu-
fonte (correspondant à celui des
u cercle) sera :

$$i\,\frac{\rho}{\rho'}$$

D'autre part, le plus grand effort pour la paroi en fonte sera :

$$Q = Ei \qquad (3)$$

et pour les cercles :

$$Q' = E'i\,\frac{\rho}{\rho'} \qquad (4)$$

Divisant membre à membre, on aura ;

$$\frac{E'Q}{EQ'} = \frac{\rho'}{\rho} \qquad (5)$$

Donc, si cette relation existait entre la ténacité de la fonte et celle de l'acier, les cercles mis en place sans exercer aucune pression produiraient le plus

ı. Mais cette relation est loin
qui nous occupe, car dans l'é-
ort $\frac{p'}{p}$ est ordinairement égal à
ces en fonte est d'environ 1 ca-
rapport $\frac{E'Q}{EQ'}$ est égal à environ
'en appliquant simplement les
en fonte, sans y exercer aucune
utiliserait que 1/7 environ de

ıgeux de donner aux cercles un
ı peu plus faible que celui exté-
e sorte que, étant chauffés au
nt en place par suite de la dila-
ls exercent par leur refroidisse-
uniformément répartie sur les

le déterminer quelle doit être
amètre entre la paroi cylindri-
la paroi intérieure des cercles;
e est trop grande, il s'en suivra
efroidissant, étant toutefois en-
mpérature, s'allongera comme
minoir, et si on se trouve avoir
élasticité de l'acier, il en résul-

tera des pressions inégales, une altération dans la structure de l'acier, et, par conséquent, une diminution de résistance; de plus, si n'ayant pas toutefois dépassé cette limite d'élasticité, les cercles exercent une trop grande compression sur les parois en fonte de dehors en dedans, il pourra arriver un phénomène analogue à celui indiqué pour un cylindre plein soumis à une pression circulaire extérieure ou pour un cylindre creux dans lequel le diamètre intérieur est petit relativement à l'épaisseur des parois, c'est-à-dire que cet excès de compression produira un allongement des fibres de la fonte dans le sens longitudinal, allongement qui aura pour effet de diminuer la résistance de la section transversale, et, par conséquent, de faciliter la rupture.

Il est donc nécessaire de déterminer cette différence de diamètre, pour ne pas tomber dans les inconvénients précédents.

Suivant M. le capitaine Zanolini, le moyen à suivre pour déterminer rationnellement ces dimensions, de manière que les cercles soient dans les meilleures conditions possibles, consiste à déterminer d'abord expérimentalement le plus grand effort total Q' par unité superficielle, qu'on peut faire supporter sûrement à la qualité d'acier employé à la fabrication des

donc ce plus grand effort Q'
rter, la compression q'' que les
er sur les parois de la pièce
à la différence existant entre
Q', et l'effort q' que les parois
ce pourront transmettre par
s gaz de la charge; effort que

$$q' = E'i\frac{\rho}{\rho'}$$

mpression cherchée ;

$$= Q' - q'$$

q'' que les cercles mis à chaud
efroidissement, exercer sur les
our déterminer l'excès de dia-
nner à la partie cylindrique en
l'équation :

$$q'' = E'i$$

Puis, connaissant i, on aura :

$$\Delta\rho' = i\rho'$$

Par suite de l'application des cercles à chaud et de l'excès du diamètre extérieur de la partie cylindrique de la pièce, sur le diamètre intérieur des cercles, il en résulte qu'ils exercent continuellement une compression d'une certaine intensité sur les parois de la bouche à feu, et qu'après leur mise en place et leur refroidissement, leur diamètre se sera dilaté d'une certaine quantité, qui, si les parois en fonte étaient incompressibles, serait égale à la différence de ces deux diamètres; mais comme il n'en est pas ainsi, et que la compression des cercles, déformant la culasse de la pièce, diminue le diamètre extérieur de la partie cylindrique comprimée, il en résulte que la dilatation des cercles, après leur refroidissement, sera égale à la différence des deux diamètres, diminuée de la contraction du diamètre extérieur de la fonte par suite de la compression.

Il n'a pas été possible de mesurer expérimentalement cette contraction, mais elle fut constatée, car dans plusieurs pièces on a reconnu dans la partie de

mpression des cercles, une
s.

héoriquement la contraction
de la partie cylindrique par
ion.

t.

diamètre entre la culasse et
vant le cerclage;
ayon extérieur de la fonte;
ieurs et extérieurs de la pièce;
r des cercles;
bres intérieures du cercle par
icielle;
ression des fibres internes de
la même unité;
sticité de l'acier par extension;
lasticité de la fonte par com-

$$= E' \frac{a - x}{\rho'}$$

$$= E \frac{x}{\rho}$$

Appliquant les considérations développées pré[illegible]demment pour les cylindres creux, l'équation d'é[illegible]quilibre sera :

$$Q' \; 2{,}3026 \; Log. \frac{\rho''}{\rho'} - K\frac{\rho}{\rho'} \; 2{,}3026 \; Log. \frac{\rho'}{\rho}$$

remplaçant Q' et K par leurs valeurs, on aura

$$K \; \frac{1-x}{x} \; Log. \; \frac{x'}{x} = E \; \frac{x}{x'} \; Log. \; \frac{\rho'}{\rho}$$

d'où

$$x = \frac{1}{[illegible]}$$

[illegible] toujours une quantité po-
[illegible]

[illegible] 1 — x [illegible]

pourra facilement connaître la compression constante exercée par les cercles sur les parois de la pièce.

Cherchons maintenant la formule permettant de calculer l'épaisseur la plus convenable à donner aux cercles.

Nous supposerons d'abord qu'il s'agit d'un cylindre de fonte cerclé destiné à supporter une tension permanente intérieure ; puis nous verrons comment il sera possible de passer au cas des bouches à feu, différent du précédent, en ce que la pression intérieure, au lieu d'être permanente, est presque instantanée, étant due à l'inflammation d'une charge de poudre.

Lorsque la tension agira dans l'intérieur du cylindre, l'action qu'elle exercera sur la section longitudinale pourra se diviser en deux périodes distinctes : la première, dans laquelle les parois en fonte comprimées par les cercles se dilateront par suite de la tension intérieure et reprendront leur diamètre primitif ; la deuxième, dans laquelle les parois en fonte et les cercles se dilatant par suite de l'augmentation de la tension intérieure, résisteront ensemble.

Dans la première période, les cercles se dilateront de la quantité $2a$, la tension correspondante sera q', et la résistance des cercles sera :

Appliquant les considérations développées précédemment pour les cylindres creux, l'équation d'équilibre sera :

$$Q' \, 2{,}3026 \, Log. \frac{\rho''}{\rho'} = K \frac{\rho}{\rho'} \, 2{,}3026 \, Log. \frac{\rho'}{\rho}$$

remplaçant Q' et K par leurs valeurs, on aura

$$E' \frac{a - x}{\rho'} \, Log. \frac{\rho''}{\rho'} = E \frac{x}{\rho'} \, Log. \frac{\rho'}{\rho}$$

d'où

$$x = a \frac{1}{1 + \dfrac{E \, Log. \dfrac{\rho'}{\rho}}{E' \, Log. \dfrac{\rho''}{\rho'}}}$$

On voit donc que x sera toujours une quantité positive et plus petite que a.

Connaissant x, et par conséquent $a - x$, on

ître la compression constante
ur les parois de la pièce.
nt la formule permettant de
lus convenable à donner aux

'abord qu'il s'agit d'un cy-
lestiné à supporter une ten-
ure; puis nous verrons com-
passer au cas des bouches à
dent, en ce que la pression
re permanente, est presque
l'inflammation d'une charge

gira dans l'intérieur du cylin-
ercera sur la section longitu-
en deux périodes distinctes :
elle les parois en fonte com-
se dilateront par suite de la
prendront leur diamètre pri-
is laquelle les parois en fonte
t par suite de l'augmentation
, résisteront ensemble.
ériode, les cercles se dilate-
z, la tension correspondante
des cercles sera :

Les équations (8) et (9) serviront donc à *déte ner les rayons ρ' et ρ'' pour le cas d'un cyli creux de rayon intérieur ρ, devant résister à pression intérieure permanente* P.

M. le capitaine Zanolini propose d'employer formules pour cercler suivant ce système de gra presses hydrauliques, d'où l'avantage de dimi l'épaisseur des parois en fonte et par conséque diminuer les difficultés et les inconvénients pr nant de leur fusion. Toutefois, dans le cerclag bouches à feu, l'épaisseur des parois en fonte donnée, il ne faudra que chercher l'épaisseur la convenable à donner aux cercles pour que la soit dans les meilleures conditions de résistance sible.

Dans les bouches à feu, la pression intérieure sant non d'une manière permanente, mais bien manière presque instantanée, et la théorie sur l sistance des métaux à ce genre d'efforts étan connue, pour pouvoir leur appliquer l'équation M. Zanolini propose de la modifier par l'intro tion d'un coefficient expérimental.

Avant d'exposer les motifs sur lesquels se M. Zanolini pour modifier cette équation par l'i duction d'un coefficient, nous indiquerons les e

ılie sur les canons cerclés en

ɔligeant à hâter le plus possible
, ne permirent pas de faire ces
grande échelle, et cela à cause
fallu inévitablement leur con-
elles limitées à la pièce de 16
nçais) en fonte.

ıtivement des pièces de modèle
s pièces cerclées dont les unes
ne épaisseur d'un calibre, et les
de 2/3 de calibre.

a même fonte, et dans des con-
ssible identiques :

ec la culasse cylindrique d'une
ale à un calibre (121 m/m 2);
ec la culasse cylindrique d'une
ale à 2/3 de calibre (80 m/m 8);
modèle réglementaire (2).

d'Artiglieria, 1863.

onte, modèle 1857, a une épaissenr de
ı de la lumière, pour une longueur de
ıtre de la demi-sphère du fond de l'âme;
en diminuant graduellement, et devient
ınce de 729 m/m à partir du même cen-
ond à la naissance des embases); la lon-

On cercla les quatre premières et on décida de les soumettre comparativement aux deux autres de modèle réglementaire à une épreuve à outrance.

Les cercles employés au cerclage des bouches à feu précédentes, provenant des forges de Rive-de-Gier de MM. Petin, Gaudet et C[ie], étaient fabriqués avec des lames d'acier pudlé enroulées en spirale, battues au marteau-pilon et cylindrées, ne présentant par conséquent aucune soudure dans le sens transversal. Ils avaient tous une épaisseur de 40 millimètres, et leur diamètre intérieur était de 1 millimètre plus petit que celui de la culasse cylindrique des bouches à feu.

On les chauffa successivement dans une forge circulaire jusqu'au rouge cerise; la dilatation subséquente permettant de les introduire facilement sur la partie cylindrique de la culasse, on commença par introduire le premier cercle, le poussant jusque contre les embases, puis le tenant fortement en place au moyen d'un collier et de deux tirants en fer fixés aux tourillons, il fut rapidement refroidi par un

gueur d'âme est de 2496 m/m 6; l'épaisseur de la pièce, à 329 m/m de la bouche (à la naissance du bourrelet en tulipe), est de 50 m/m 4; la longueur totale de la pièce est de 2807 m/m; le poids moyen est de 1374 kilogrammes.



autres cercles furent ainsi mis
nt les uns contre les autres.

, dont 4 cerclées, furent sou-
itrance suivante :

charge de 2 kilogrammes, et
grammes ;

charge de 2 kilogrammes, et
12,300 kilogrammes ;

charge de 3 kilogrammes, et
let du poids de 18,450 kilo-

e la pièce éclate, 3,600 kilo-
res d'un poids de 24,600 kilo-

er une charge de poudre plus
longueur excessive aurait fait
non cerclée une tension trop
blement occasionné l'éclat de la
e pouvoir apprécier l'effet des

cerclées ayant à la culasse une
gale à 2/3 de calibre, une éclata
près 84 coups de la plus forte
ux pièces, la rupture eut lieu
, entre le 5e et le 6e cercle à

500 millim. du fond de l'âme, et près de l'emplacement du projectile la gargousse de 3,600 kilogrammes a une longueur de 400 millimètres environ, et le bouchon de foin a une hauteur de 110 millimètres). Les pièces se brisèrent en deux morceaux chacune, les culasses se détachant complétement des volées, et les cercles restant intacts. Après la rupture on vérifia près de la section de rupture une augmentation de calibre de l'âme égale à 1 millimètre, et quelques crevasses dans le sens longitudinal.

Des deux pièces cerclées ayant à la culasse une épaisseur de fonte égale à 1 calibre, la première éclata après 1253 coups tirés avec la plus forte charge, et la deuxième éclata à la volée après 16 coups de la même charge.

La rupture de cette pièce, après 16 coups seulement, eut lieu à 3 centimètres en avant de l'axe des tourillons, la volée se brisa en six morceaux, et la culasse cerclée ainsi que les tourillons restèrent complétement intacts. L'éclat de la pièce fut occasionné probablement par la rupture des projectiles dans l'intérieur de l'âme et par quelque défaut de fusion (1).

(1) On observa dans la section de rupture plusieurs cavernes, dont la plus grande avait 10 millim. de large, 12 millim. de long, et 18 millim. de profondeur.



pièce étant évidemment indé-
té du cerclage, pour pouvoir
mparaison, on essaya deux au-
cerclée, avec une épaisseur de
et une non cerclée de modèle
ême épreuve.
ns déjà dit, la première pièce
de la plus forte charge, et la
00 coups avec la même charge

première pièce eut lieu aussi
re le quatrième et le cinquième
470 millimètres du fond de
rent reconnus, après l'éclat de
bon état. Près de la section de
un grand nombre de crevasses
nales dans l'intérieur de l'âme.
gueur d'environ 200 millimè-
e l'âme; avaient dans quelques
de 3 à 5 millimètres dans
jusqu'à 40 et 50 millimètres
arois en fonte. Lors de l'éclat de
ne augmentation de calibre de
0 mill. du fond de l'âme.
ayant résisté aux 1000 coups

tirés avec la plus forte charge, on crut inutile de pousser plus loin l'expérience, pour pouvoir en même temps examiner les dégâts qu'un tel tir avait pu produire dans l'intérieur de l'âme.

Après les 1000 coups, on reconnut, par des empreintes prises avec de la gutta-percha, de nombreux sillons longitudinaux tout le long de l'âme, produits probablements par les projectiles. Ces sillons commençaient à 550 millimètres du fond de l'âme, avaient une longueur d'environ 300 millimètres et de différentes profondeurs, arrivant pourtant jusqu'à 8,5 millimètres. Dans la partie supérieure de l'âme, et à 320 millimètres de fond, on reconnut une caverne de 30 millimètres de long, 12 de large et 4 de profondeur. La plus grande augmentation de calibre se vérifia à 700 millimètres du fond de l'âme, et fut de 4,6 millimètres.

Des trois pièces de modèle réglementaire qui furent essayées, la première éclata au 55° coup, la deuxième au 217°, la troisième au 445° coup tirés avec la plus forte charge.

La différence de résistance de ces trois bouches à feu, relativement aux six autres cerclées, fabriquées dans des conditions presque identiques, ne laisse aucun doute sur la grande résistance qu'acquièrent les

bouches à feu par suite de ce mode de cerclage. Les deux premières pièces de modèle réglementaire éclatèrent à la culasse, et la rupture eut lieu dans les deux sens.

La culasse du premier se brisa en 18 morceaux, celle du deuxième en 11 gros morceaux, et un grand nombre de petits éclats lancés dans toutes les directions; la rupture de cette dernière se trouva correspondre à 8 plans méridiens, chaque partie comprise entre ces plans étant elle-même brisée en 3 ou 4 morceaux; la fonte de ces deux pièces fut reconnue peu compacte et spongieuse, ce qui explique leur peu de résistance.

La troisième pièce de modèle réglementaire éclata à la volée, à partir de 370 millimètres en avant de l'axe des tourillons; la volée se brisa en 13 gros morceaux et un grand nombre de petits éclats. La culasse se conserva intacte, et on put vérifier, à 500 millimètres du fond de l'âme, une augmentation de calibre de 2,5 millimètres.

Ces expériences faites sur une petite échelle, il est vrai, prouvent, avec les expériences françaises, combien le système de cerclage en acier est supérieur à tous les autres essayés jusqu'ici.

Elles firent voir que la rupture de la pièce ayant

lieu normalement à l'axe, la culasse se trouve lancée en arrière dans le sens de l'axe, et que, malgré les nombreuses crevasses qu'on remarque sur les parois en fonte, cerclées, il n'y a aucune projection d'éclats, ce qui diminue évidemment de beaucoup les dangers inhérents à l'éclat des pièces en fonte.

La troisième pièce cerclée ayant résisté à 1000 coups de charge à outrance sans éclater, et ayant présenté une augmentation de calibre de 4,6 millimètres dans l'espace correspondant à la plus forte tension du gaz, augmentation de calibre qui, lorsque dans les pièces non cerclées arrive à 2 ou 3 millimètres, fait admettre comme imminent leur éclat, tout en prouvant l'augmentation de résistance due au cerclage, permet de déterminer une limite indiquant le moment dans lequel le service d'une pièce cerclée doit cesser, et cela avant que sa rupture arrive.

Nous avons vu, dans les expériences précédentes, que les parois en fonte des pièces cerclées, présentaient, après leur rupture, de nombreuses crevasses, qui, embrassant même toute l'épaisseur de la fonte, s'arrêtaient sans se transmettre aux cercles juxtaposés. De ce fait remarquable, M. Zanolini conclut que dans les pièces cerclées, les cercles se trouvent dans des conditions de résistance bien supérieures à celles

s, et admet que, dans ces pièces,
la poudre a pour effet de dimi-
la fonte par rapport à celle des
en effet, l'on sait que lorsqu'un
l'action d'une force d'impulsion
istantanément, la partie de ce
ctement le choc absorbe une as-
e puissance vive qui a pour ef-
travail moléculaire, qui produit
orps exposé au choc des altéra-
et des déformations qui augmen-
ue fois.

rive précisément pour les parois
cerclées, et M. Zanolini, admet-
entre la résistance dans le sens
le sens normal dans un cylindre,
lorsqu'au lieu d'une tension per-
on a affaire à une tension in-
omme une force d'impulsion, in-
nt expérimental comme facteur
n (8).

fficient, l'équation (8) deviendra :

$$\frac{-\rho^2}{,3026} - Log.\ \frac{\rho'}{\rho}\Big) + Log.\ \rho' \quad (9)$$

Pour déterminer la valeur de ce coefficient expérimental, il faudra déterminer expérimentalement pour une pièce quelle est l'épaisseur de cercles la plus convenable ; connaissant alors ρ'', et mettant sa valeur dans l'équation (9), on en extraira la valeur du coefficient E.

M. Zanolini a calculé la valeur de ce coefficient, prenant pour base les expériences faites sur la pièce de 16 (12 français), et dans laquelle l'épaisseur de 40 millimètres semble être la plus convenable, et il trouva que E = 2,27, en prenant le rapport $\frac{Q}{Q'}$ de la ténacité de la fonte et de celle de l'acier, égale à $\frac{1}{3}$, rapport indiqué par M. Love dans ses expériences sur la résistance de ces deux métaux.

La formule proposée par M. Zanolini, déduite des considérations précédentes, est donc :

$$Log.\,\rho'' = \frac{Q\rho}{2,27\ Q'\rho'}\left\{\frac{\rho'^2 - \rho^2}{\rho^2\ 2,3026} - Log.\,\frac{\rho'}{\rho}\right\} + Log.\,\rho' \quad (10)$$

et permettra de calculer l'épaisseur la plus convenable à donner aux cercles d'acier pour une pièce quel-

ntre le système de cerclage en
ions occasionnées par l'explosion
oudre pourraient, au bout d'un
er la structure fibreuse de l'acier,
ucture cristalline, et par consé-
beaucoup la résistance des cer-
i est vrai pour les corps exposés
les vibrations, il y a tout lieu de
gs intervalles auxquels d'ordinaire
, permettront aux molécules de
e leur équilibre et leur structure
ojecté aussi que la tension conti-
sur les parois des bouches à feu
r à la longue; il est difficile, expé-
prouver le contraire, à moins
ez long espace de temps, mais
es cercles supportent une tension
e dépasser la limite d'élasticité de
lieu de croire que cette tension à
omme nous l'avons vu, en grande
ésistance des pièces cerclées, ne
longue.

PANOPLIE

ARMES DE TOUS LES TEMPS

ET DE TOUS LES PEUPLES

PAR A.-M. PERROT

Géographe

Avec quatre-vingts planches

(Suite. — Voir le nº du 18 janvier 1864.)

ARMES OFFENSIVES A MAIN

—

ARMES DE JET PORTATIVES

(Suite.)

TRAITS

Ce nom s'applique ici à diverses armes projectiles du genre des flèches, mais généralement de plus forte dimension, et lancées soit avec un arc ou une arbalète, soit avec des machines de guerre.

Planche IX

arreaux, grosses flèches déco-
ètes ou des balistes. Le fer est,
ınt, à quatre carres et pyrami-
ıt d'autres formes; la verge ou
ée d'airain. Fig. 1, 2, 3, 4, 5
ı pouvait percer un madrier de
antage rendu nul par la lenteur

flèche qui tournait ou virait en
provenant de ce que la hampe
ıes disposées en spirale. Fig. 7.
, plus forts, en général, que les
l'arc. Fig. 8, 9, 10 et 11.
u à crochets. Fig. 12.
t d'arbalète dont la tête était en
re en pointe : elle écrasait ou
ı de percer. Fig. 13, 14, 15.
par les grandes armes névro-
ntièrement en fer. Fig. 16.
ıits-brûlôts, dont le fer retenait
es garnis de soufre, de bitume,
ımpe enduite de matières com-

bustibles. Fig. 17, 18, 19 et 20. — D'énormes traits étaient projetés par les engins de guerre. Voir *Falariques*, pl. 13.

Dards-projectiles, fortes flèches dont le fer plat se partage en deux redants. Fig. 21, 22 et 23. — Il y en a dont le fer est barbelé. Fig. 24.

CARQUOIS

Le carquois, étui à flèches, paraît d'un usage aussi ancien que celui de l'arc. Il était connu en Égypte dès la plus haute antiquité; la cavalerie légère des légions romaines s'en servait. On le retrouve aujourd'hui parmi quelques nations de l'Orient et chez plusieurs peuplades sauvages.

Les carquois varient beaucoup de forme et de dimension, comme le démontrent les fig. de la pl. X.

Planche X

Carquois antique, fig. 1; — en fer recouvert de cuir, fig. 2; — du xe siècle, fig. 3; — du viiie siècle, fig. 4; — du xiiie siècle, fig. 5; — du xive siècle, fig. 6; — du xve siècle, fig. 7; — du xvie siè-



cle, fig. 8 ; — des francs-archers sous Louis XIII, fig. 9 ; — turc, fig. 10 ; — de la milice des communes sous François Ier, fig. 11 ; — de la Turquie d'Asie, fig. 12 ; — tartares, fig. 13, 14, 15 ; — chinois, fig. 16 ; — de la Floride, fig. 17 ; — kirghises, fig. 18 ; — indous, fig. 19 ; — Afrique centrale, fig. 20 et 21 ; — Sénégal, fig. 22, 23 et 24 ; — du Brésil, fig. 25 ; — persan, fig. 26 ; — Indes orientales, fig. 27 ; — Java, fig. 28.

ARMES DARDELLES

Armes projectiles qu'on dardait en les dirigeant contre l'ennemi par le seul effort du bras.

ANGONS

Espèce de javeline de 1 mètre à 1m30 de longueur, qui semble avoir appartenu plus spécialement aux Francs ; elle était presque entièrement en fer, la poignée seule était en bois, la pointe portait deux crochets recourbés vers la main.

L'angon ancien est une des armes les plus rares dans les collections. Son nom a été donné plus tard à des armes qui avaient de l'analogie avec l'ancien angon.

Planche XI

Angons des Francs, fig. 1, 2, 3; — du moyen âge, fig. 4, 6; — d'hommes à pied sous les deux premières races, fig. 5; — Pimon, sorte d'angon, tout en fer, fig. 7.

ARZEGAIES

Arme de demi-longueur, sorte de javeline garnie de fer à chaque extrémité, afin de mieux faire contre-poids dans la main du cavalier; elle était attachée avec une courroie par laquelle on retirait l'arme à soi après l'avoir lancée. Quelquefois le contre-poids de l'extrémité inférieure était une masse pendant à une chaîne et pouvait servir de fléau d'armes.

La canne d'armes était une courte arzegaie.

Planche XI

fig. 8, 9; — de mamelouc̹ks,
›oids mobile, fig. 11.

ES, LANCE-GUAYE

la milice grecque, et aussi, ̹ui-
ırs, de la milice gauloise. La
ıpe était de 7 à 8 mètres ; dans
›n de cette arme se fichait en

ÉPIEU

loyé souvent comme une demi-
^{m}16 à 0^m20 de longueur, plate,
anchants.
l'armée communale avait des
rme, surtout celle à large lame,

Planche XI

Épieu simple de guerre, fig. 14; — bâton ferré, fig. 15; — grec, fig. 16; — de guerre, fig. 17; — de chasse, antique, fig. 18; — de chasse, indien, fig. 19; — de veneur, fig. 20; — de veneur pour la chasse au sanglier, fig. 21; — de Nigritie, fig. 22.

Le pil, pille (*pilum*), était une sorte d'épieu de la milice romaine dont la hampe était quadrangulaire, son fer retenu par deux branches qui s'étendaient presque jusqu'au milieu du bois, formait une lame carrée aiguë. Cette arme est peu connue.

JAVELOTS

Lance à main, dont la lame en fer avait ordinairement trois carres et une pointe très-effilée, sa hampe variait de 1 mètre à 1^{m}60 de longueur et était cylindrique ou carrée. On évaluait à 25 ou 30 mètres la portée de cette arme.

JAVELINES

nain dont la hampe avait 1m70;
l, était à trois faces ou carré, à
'il ne s'engageât pas trop avant
e le cavalier pût retirer l'arme
tait servi. La javeline était, au
de l'infanterie; celle de la ca-
nétaire.

Planche XII

fig. 1; — étrusque, fig. 2; —
ns la Seine, fig. 3; — grec,
fig. 5 et 6; — du moyen âge,
n, fig. 9; — de Nubie, fig. 10;
lamasquinée, fig. 11.
fig. 12; — à pirouette, fig. 13,
vie siècle, fig. 17; — d'Abyssi-

FALARIQUES

dimension qui ont cependant
uivant les temps et le génie des

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



CORSECQUES

:e d'angon ou de demi-pique à
que les fleurs de lis ont été une
ıe du fer de la corsecque, fig. 7,
me se repliant sur le manche au
nière *a*, fig. 9. — chinoise mo-

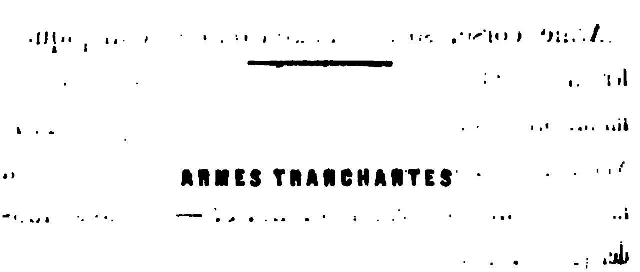
DEMI-PIQUES

es Perses, des Grecs et des Ro-
urte hampe, très-commune sous
:ée par les officiers de l'infanterie
le XVII[e] siècle. La hampe ne dé-
ètres, mais était le plus souvent

Planche XIII

ıloise, fig. 13; — grecque, fig. 12;
ɡne, fig. 14 ; — sous François I[er],

fig. 15 ; — sous Charles IX, fig. 16 ; — de l'Afrique centrale, fig. 17 ; — de cavalerie avec contrepoids, fig. 18.



ARMES TRANCHANTES

HACHES D'ARMES

Cette arme existe depuis les premiers temps historiques. Faite d'abord avec des pierres dures, puis avec du bronze ou du fer, la hache d'armes différait de l'outil de ce nom en ce que, du côté opposé au tranchant affilé, elle était armée d'une pointe en fer nommée pic, où d'un croissant coupant.

Les haches de silex, trouvées en grand nombre dans des terrains que l'on croit de formation postérieure à l'espèce humaine, sont le sujet d'observations curieuses, qui, suivant quelques savants, pourraient prouver que l'existence de l'homme est beaucoup plus ancienne qu'on ne l'a cru jusqu'à présent.

Planche XIV

Haches de pierre : — antique, fig. 1 ; — celtiques, fig. 2, 3, 4 et 5 ; — gauloises, fig. 6 à 11 ; — du Nicaragua, fig. 12.

Haches en métal, grecques, fig. 13, 14, 15, 16 ; — trouvée à Envermeux, fig. 22 ; — d'Amazones, fig. 17 ; — francques, fig. 18, 19, 20 et 21 ; — du xve siècle, fig. 22 ; — du xive siècle, fig. 23 ; — du xvie siècle, fig. 24 à 29 ; — Hache ayant appartenu à François II, duc de Bretagne, fin du xve siècle, fig. 30 ; — xviie siècle, fig. 31 ; — d'infanterie suisse du xve siècle, fig. 32, 33, 34, 35 et 36.

Hachereaux ou serpes d'armes, fig. 37 et 38.

Planche XV

Haches antiques en bronze, fig. 1 et 2 ; — gauloises, fig. 3, 4 et 5 ; — du Tribunal secret, 1512, fig. 6 ; — anglaise, fig. 7 ; — de cavalerie, fig. 8 ; — d'abordage de la marine russe, fig. 9 ; — d'abordage de la marine française, fig. 10 ; — de sapeurs

d'infanterie, fig. 11 et 12 ; — des licteurs de la r
publique cisalpine, fig. 13 ; — de mamelouck
fig. 14 et 15 ; — de mamelouck de la garde imp
riale française, fig. 16 ; — avec un petit appar
pour moudre des grains, fig. 17 ; — *Francisque*
haches à deux tranchants, fig. 18, 19 et 20 ; — i
dienne, fig. 21 ; — de la Guyane, fig. 22, 23,
et 28 ; — de la Nubie, fig. 25 ; — indien tow
fig. 26 ; — Peaux-Rouges, fig. 27 ; — des Tou
regs, fig. 29 ; — Afrique centrale, fig. 30, 31, 32 et 3

Haches à deux mains, à long manche ; cette ar
a beaucoup d'analogie avec la hallebarde et est so
vent confondue avec elle.

Haches des XVe et XVIe siècles, fig. 34, 35 et 3
— italienne, fig. 37 ; — de l'empereur de la Chin
prise à Pékin, fig. 38.

ARMES D'HAST

LONGUES ARMES A POINTES

FAUCHARDS — COUTEAUX DE BRÈCHE

Fauchards, faux de guerre, serpes d'armes.

Les faux, instruments d'agriculture, furent en

ployées comme armes de combat vers 1200, la lame était alors emmanchée à revers.

Le *fauchard*, sorte de hallebarde dont le fer avait ordinairement la forme d'une serpe ou d'une faucille à double tranchant. Cette lame était quelquefois à plusieurs piquants et montée sur une hampe de 2 mètres à 3 mètres de longueur.

Le *couteau de brèche*, arme très-ancienne et encore commune chez les Chinois, a une lame pointue, tranchante, souvent convexe et d'une longueur de 0m50 à 0m80.

Ces armes ont entre elles une si grande analogie, qu'il est difficile de les classer d'une manière absolue.

Planche XVI

Faux de guerre, fig. 1, 2, 3 et 4.

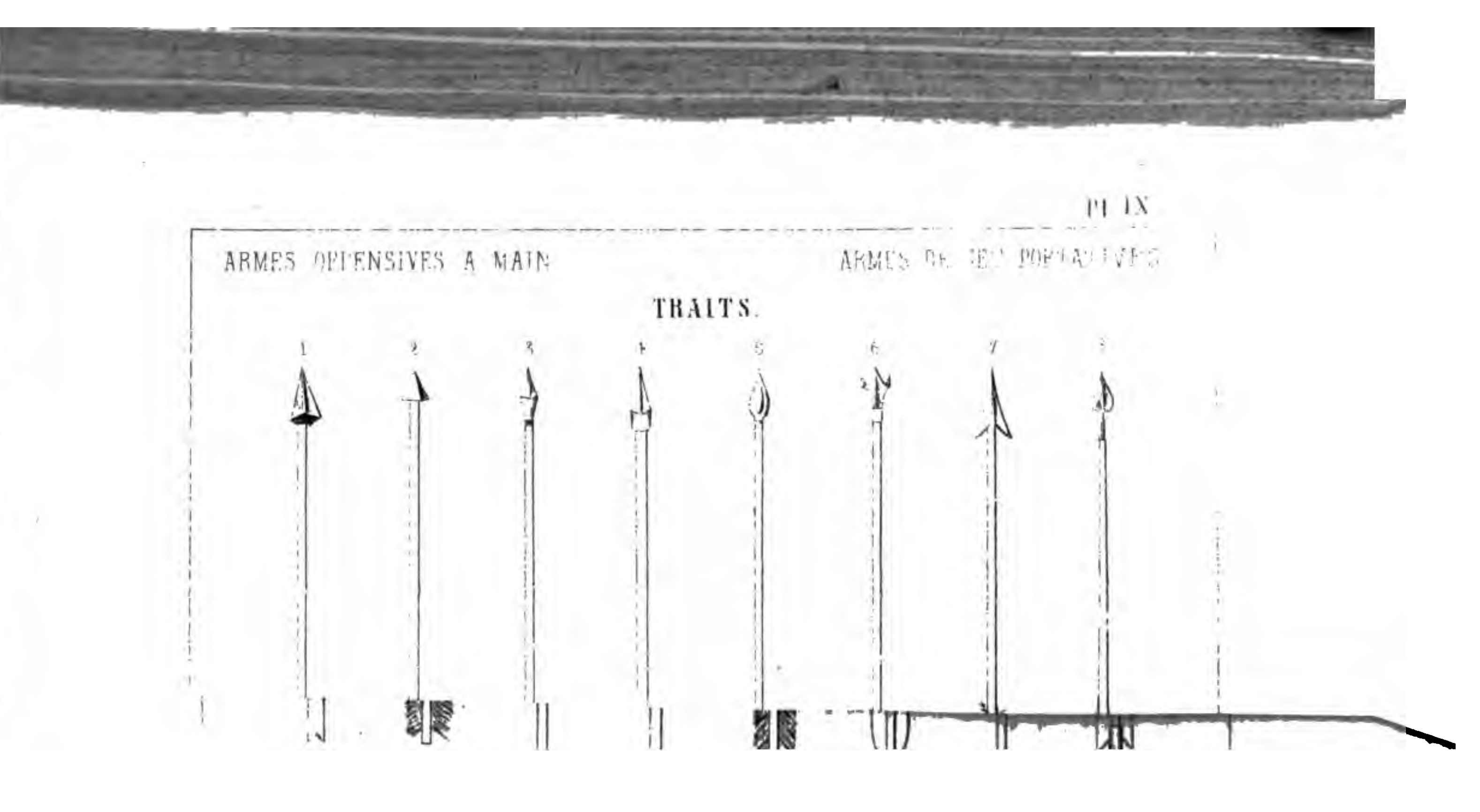
Fauchards, fig. 5 à 13.

Couteaux de brèche, fig. 14 à 39.

Les fig. 7, 11, 24, 25, 27 et 28 sont prises sur les modèles chinois.

Celles 37 et 38 sont du xv[e] siècle; celles 22 et 23, couteaux allemands de 1660; le n° 21 est une arme gauloise.

(*La suite au prochain numéro.*)


ARMES OFFENSIVES A MAIN
TRAITS.
1
2
3
4
5
6
7

COMPOSITION ET ÉQUIPEMENT D'UNE BATTERIE DU CALIBRE 9 DE L'ARTILLERIE MONTÉE DU SERVICE INTÉRIEUR

CANONS ARMSTRONG

Officiers et soldats

OFFICIERS		
Premier capitaine	1	} 6
Deuxième capitaine	1	
Lieutenants	2	
Chirurgien-assistant	1	
Chirurgien-vétérinaire *	1	
SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS		
Sergent-major	1	} 172
Sergent quartier-maître	1	
Sergents	7	
Caporaux	6	
Bombardiers	6	
Canonniers	80	
Conducteurs	70	
Trompette	1	
OUVRIERS		
Sergent-vétérinaire	1	} 13
Sergent-armurier	1	
Maréchaux-ferrants et forgerons	5	
Bourreliers	3	
Charrons	3	
TOTAL :		191

Chevaux

CHEVAUX DE SELLE		
Premier capitaine	3	} 69
Autres officiers (2 chacun)	10	
Sergents d'état-major	2	
Sous-officiers et conducteurs montés	43	
Trompettes	2	
Vétérinaire	1	
Maréchaux-ferrants	8	
CHEVAUX DE TRAIT		
6 canons (6 chacun)	36	} 70
8 chariots (4 chacun)	32	
1 char	2	
CHEVAUX DE RECHANGE		
Chevaux de selle	—	} 8
— de trait	8	
TOTAL		147

Matériel

CHARIOTS DE CAMPAGNE	
Canons d'Armstrong, calibre 9	6
Caissons	6
Chariot de forge	1
Chariot d'outils	1
Char d'outils	1
TOTAL	15
Tentes complètes	24
OUTILS	
Bourreliers, assortiment	1
Fabricant de parements, assortiment	1
Vétérinaire et maréchal-ferrant, assort.	1
Forgerons, assortiment	1
Outils spéciaux pour canons Armstrong, assortiment	1
Charron, assortiment	1
Matériaux pour réparations.	

* Un chirurgien-vétérinaire pour deux batteries.



COMPOSITION ET ÉQUIPEMENT D'UNE BATTERIE DU CALIBRE 9 DE L'ARTILLERIE MONTÉE DU SERVICE INTÉRIEUR

CANONS ARMSTRONG

Officiers et soldats

—

OFFICIERS

Premier capitaine	1	6
Deuxième capitaine	1	
Lieutenants	2	
Chirurgien-assistant	1	
Chirurgien-vétérinaire *	1	

SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS

Sergent-major	1	172
Sergent quartier-maître	1	
Sergents	7	
Caporaux	6	
Bombardiers	6	
Canonniers	80	
Conducteurs	70	
Trompette	1	

OUVRIERS

Sergent-vétérinaire	1	13
Sergent-armurier	1	
Maréchaux-ferrants et forgerons	5	
Bourreliers	3	
Charrons	3	
TOTAL :		191

Chevaux

—

CHEVAUX DE SELLE

Premier capitaine	3	69
Autres officiers (2 chacun)	10	
Sergents d'état-major	2	
Sous-officiers et conducteurs montés	48	
Trompettes	2	
Vétérinaire	1	
Maréchaux-ferrants	3	

CHEVAUX DE TRAIT

6 canons (6 chacun)	36	70
8 chariots (4 chacun)	32	
1 char	2	

CHEVAUX DE RECHANGE

Chevaux de selle	—	8
— de trait	8	
TOTAL		147

Matériel

—

CHARIOTS DE CAMPAGNE

Canons d'Armstrong, calibre 9	6
Caissons	6
Chariot de forge	1
Chariot d'outils	1
Char d'outils	1
TOTAL	15
Tentes complètes	24

OUTILS

Bourreliers, assortiment	1
Fabricant de paremènts, assortiment	1
Vétérinaire et maréchal-ferrant, assort.	1
Forgeron, assortiment	1
Outils spéciaux pour canons Armstrong, assortiment	1
Charron, assortiment	1
Matériaux pour réparations.	

* Un chirurgien-vétérinaire pour deux batteries.

COMPOSITION ET ÉQUIPEMENT D'UNE BATTERIE DU CALIBRE 9 D'ARTILLERIE MONTÉE POUR LE SERVICE ACTIF

CANONS D'ARMSTRONG

Officiers et soldats

—

OFFICIERS		
Premier capitaine	1	
Deuxième capitaine	1	
Lieutenants	3	7
Chirurgien-assistant	1	
Chirurgien-vétérinaire	1	
SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS		
Sergent-major	1	
Sergent-quartier-maître	1	
Sergents	9	
Caporaux	6	207
Bombardiers	9	
Canonniers	80	
Conducteurs	100	
Trompette	1	
OUVRIERS		
Sergent-vétérinaire	1	
Sergent-armurier	1	
Maréchaux-ferrants et forgerons	5	13
Bourreliers	3	
Charrons	3	
TOTAL :		227

Chevaux

—

CHEVAUX DE SELLE		
Premier capitaine	3	
Autres officiers (2 chacun)	12	
Sergents d'état-major	2	
Sous-officiers et canonniers	48	71
Trompettes	2	
Vétérinaire	1	
Maréchaux-ferrants	3	
CHEVAUX DE TRAIT		
6 canons (6 chacun)	36	
1 caisson à fusées	6	
15 chariots (6 chacun)	90	144
2 — 4 —	8	
2 chars 2 —	4	
CHEVAUX DE SOMME		
Chaque officier 1	7	7
CHEVAUX DE RECHANGE		
Chevaux de selle	8	26
— de trait	18	
TOTAL :		248

Matériel

—

CHARIOTS DE CAMPAGNE	
Canons d'Armstrong du calibre 9	6
Caisson à fusées du calibre 12	1
Caissons	9
— à armes portatives	3
Affûts de canon de rechange	1
Chariot de forge	1
Chariot de munitions	1
Chariots de service général	2
Char d'outils	1
Char de médicaments	1
TOTAL :	26
Tentes complètes	36
OUTILS	
Bourrelier, assortiment	1
Fabricant de parements, assortiment	1
Vétérinaire et maréchal-ferrant, assort.	1
Forgeron, assortiment	1
Outils spéciaux pour canons Armstrong, assortiment	1
Charron, assortiment	1
Matériaux pour réparations.	

NOTE. — On se sert de deux trompettes, mais l'un d'eux est porté sur le rôle comme conducteur.
Un sergent et trois bombardiers sont attachés au service des caissons à armes portatives.

COMPOSITION ET ÉQUIPEMENT D'UNE BATTERIE DE CAMPAGNE DU CALIBRE 9 POUR LE SERVICE ACTIF.

ARTILLERIE LISSE.

Officiers et soldats.

OFFICIERS.

Premier capitaine.	1	6
Deuxième capitaine.	1	
Lieutenants.	2	
Chirurgien-assistant.	1	

SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS.

Sergent-major.	1	256
Sergent quartier-maître.	1	
Sergents.	11	
Caporaux.	9	
Bombardiers.	12	
Canonniers.	100	
Conducteurs.	120	
Trompettes.	2	

OUVRIERS.

Sergent-vétérinaire.	1	13
Maréchaux-ferrants et forgerons.	6	
Bourreliers.	3	
Charrons.	3	
Total :		275

Chevaux.

CHEVAUX DE SELLE.

Officiers, un chacun.	6	28
Sergents d'état-major.	2	
Sous-officiers montés.	15	
Trompettes.	2	
Vétérinaire.	1	
Maréchaux-ferrants.	2	

CHEVAUX DE TRAIT.

Six canons et obusiers (8 chacun).	48	188
Vingt chariots (6 chacun).	120	
Un caisson à fusées.	8	
Deux chariots (4 chacun).	8	
Deux chars (2 chacun).	4	

CHEVAUX DE SOMME.

Chaque officier 1.		6

CHEVAUX DE RECHANGE.

Chevaux de selle.	2	18
Chevaux de trait.	16	
Total :		240

Matériel.

CHARIOTS DE CAMPAGNE.

Canons du calibre 9.	4
Obusiers du calibre 24.	2
Caissons à fusées du calibre 12.	1
Chariots à munitions de canon.	6
Chariots à munitions d'obusier.	5
Caissons à armes portatives.	6
Affût de canon de rechange.	1
Chariot de forge.	1
Chariot d'outils.	1
Chariot pour le service général.	2
Char d'outils.	1
Char de médicaments.	1
Total :	31
Tentes complètes.	36

OUTILS.

Bourrelier, assortiment.	1
Vétérinaire et maréchal-ferrant, assort.	1
Forgeron, assortiment.	1
Charron, assortiment.	1
Matériaux pour réparations.	

Chirurgien-assistant	1	

SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS

Sergent-major.	1	173
Sergent-quartier-maître	1	
Sergents	7	
Caporaux	6	
Bombardiers	6	
Canonniers	80	
Conducteurs	70	
Trompettes	2	

OUVRIERS

Sergent vétérinaire	1	12
Sergent-armurier.	1	
Maréchaux-ferrant	5	
Bourreliers	3	
Charrons	2	
Total :		[illegible]

Trompette.	1	
Vétérinaire	1	
Maréchal-ferrant	1	

CHEVAUX DE TRAIT

6 canons (6 chacun)	36	70
8 chariots (4 chacun)	32	
1 char.	2	

CHEVAUX DE RECHANGE

Chevaux de selle.	1	7
— de trait.	6	
Total :		94

Chariot d'outils	1
Char d'outils.	1
Total :	15
Tentes complètes	24

OUTILS

Bourreliers, assortiment	1
Fabricant de parements, assortiment. .	1
Vétérinaire et maréchal-ferrant, assortiment	1
Forgeron, assortiment.	1
Outils spéciaux pour canons d'Armstrong	1
Chariot	1
Matériaux pour réparations.	

[illegible]	[illegible]	
Chirurgien-assistant	1	

SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS

Sergent-major	1	256
Sergent-quartier-maître	1	
Sergents	11	
Caporaux	9	
Bombardiers	12	
Canonniers	100	
Conducteurs	120	
Trompettes	2	

OUVRIERS

Sergent-vétérinaire	1	13
Sergent-armurier	1	
Maréchaux-ferrants et forgerons	5	
Bourreliers	3	
Charrons	3	
TOTAL :		275

[illegible]	[illegible]	20
Trompettes	2	
Vétérinaire	1	
Maréchaux-ferrants	2	

CHEVAUX DE TRAIT

6 canons (8 chacun)	48	158
1 caisson à fusées	8	
15 chariots (6 chacun)	90	
2 » (4 »)	8	
2 chars (2 »)	4	

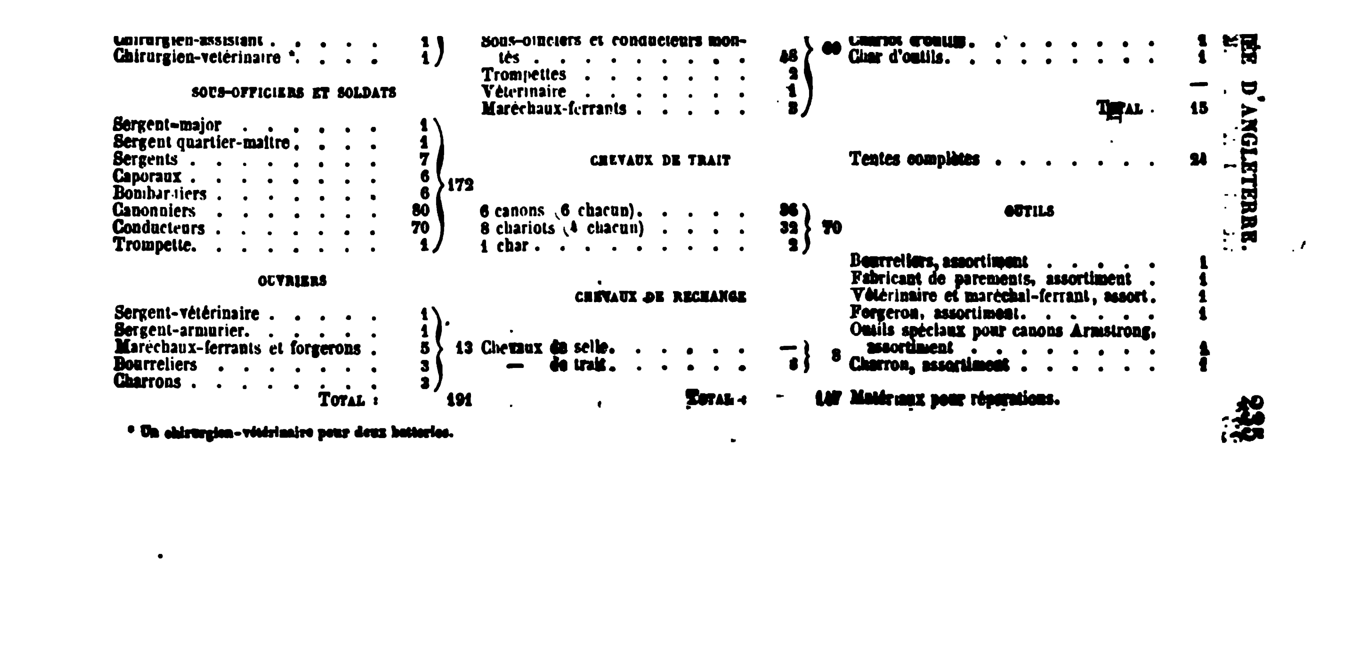
CHEVAUX DE SOMME

Chaque officier 1	6	6

CHEVAUX DE RECHANGE

Chevaux de selle	1	17
» de trait	16	
TOTAL :		206

[illegible]	[illegible]
Affût de canon de rechange	1
Chariot de forge	1
Chariot d'outils	1
Chariots pour le service général	2
Char d'outils	1
Char de médicaments	1
TOTAL :	26



Chirurgien-assistant	1	
Chirurgien-vétérinaire *	1	

SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS

Sergent-major	1	172
Sergent quartier-maître	1	
Sergents	7	
Caporaux	6	
Bombardiers	6	
Canonniers	80	
Conducteurs	70	
Trompette	1	

OUVRIERS

Sergent-vétérinaire	1	13
Sergent-armurier	1	
Maréchaux-ferrants et forgerons	5	
Bourreliers	3	
Charrons	3	
TOTAL :		191

Sous-officiers et conducteurs montés	48	60
Trompettes	2	
Vétérinaire	1	
Maréchaux-ferrants	8	

CHEVAUX DE TRAIT

6 canons (6 chacun)	36	70
8 chariots (4 chacun)	32	
1 char	2	

CHEVAUX DE RECHANGE

Chevaux de selle	—	8
— de trait	8	
TOTAL		147

Chariots d'outils	2
Char d'outils	1
TOTAL	15
Tentes complètes	24

OUTILS

Bourreliers, assortiment	1
Fabricant de parements, assortiment	1
Vétérinaire et maréchal-ferrant, assort.	1
Forgeron, assortiment	1
Outils spéciaux pour canons Armstrong, assortiment	4
Charron, assortiment	1
Matériaux pour réparations.	

* Un chirurgien-vétérinaire pour deux batteries.

Composition d'une batterie de garnison

RANG.	ÉTABLISSEMENT 1862-1863.	[illegible] BRIGADE. 1862-1863.
Officiers.		
Capitaine	1	1
Deuxième capitaine . . .	1	1
Lieutenants	3	3
Sous-officiers et soldats.		
Sergent-major	1	1
Sergents	5	4
Caporaux	4	4
Bombardiers	4	4
Canonniers	100	60
Trompettes	2	2
Total de la batterie. .	121	80

Note. — Il n'y a ni *chevaux* ni *matériel* attachés à une batterie de siége ou de garnison. Il faut qu'on ait soin du transport d'une partie des bagages des officiers, des effets des soldats, et des livres et de la papeterie de la batterie.

…n d'une brigade de côte.

. . . .	1
. . . .	7
…aine	1
. . . .	16
. . . .	1
. . . .	1
. . . .	1
. . . .	376
. . . .	1,030
Total. . . .	1,434

…n établissement de cavalerie

RANG	Établissements de 18[illegible].
. . . .	1
…aine	1
. . . .	2
…rs de brigade. . . .	2
…iers-maîtres	2
…r	1
. . . .	7
. . . .	1
. . . .	8
. . . .	8
. . . .	9
…conducteurs	180
Total :	222

COMPOSITION ET ÉQUIPEMENT D'UNE BATTERIE DE CAMPAGNE DU CALIBRE 9 POUR LE SERVICE INTÉRIEUR.

ARTILLERIE LISSE.

Officiers et soldats.

OFFICIERS		
Premier capitaine	1	6
Deuxième capitaine	1	
Lieutenants	8	
Chirurgien-assistant	1	
SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS.		
Sergent-major	1	173
Sergent quartier-maître	1	
Sergents	7	
Caporaux	6	
Bombardiers	6	
Canonniers	80	
Conducteurs	70	
Trompettes	2	
OUVRIERS.		
Sergent-vétérinaire	1	11
Marechaux-ferrants	5	
Bourreliers	3	
Charrons	2	

Chevaux.

CHEVAUX DE SELLE		
Officiers, un chacun	6	17
Sergents d'état-major	2	
Sous-officiers montés	6	
Trompette	1	
Vétérinaire	1	
Maréchal ferrant	1	
CHEVAUX DE TRAIT.		
Six canons et obusiers, 6 chacun	36	70
Huit chariots, 4 chacun	32	
Un char	2	
CHEVAUX DE RECHANGE.		
Chevaux de selle	1	7
Chevaux de trait	6	
Total :		94

Matériel.

CHARIOTS DE CAMPAGNE.	
Canons du calibre 9	4
Obusiers du calibre 24	2
Chariots à munitions de canon	4
Chariots à munitions d'obusier	2
Chariot de forge	1
Chariot d'outils d'avant-train	1
Char d'outils	1
Total :	15
OUTILS.	
Bourreliers, un assortiment	1
Fabricant de parements	1
Vétérinaire et maréchal-ferrant	1
Forgeron	1
Charron	1
Total :	5

Matériaux pour réparations.

Premier capitaine.	1	6
Deuxième capitaine.	1	
Lieutenants.	2	
Chirurgien-assistant.	1	

SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS.

Sergent-major.	1	256
Sergent quartier-maître.	1	
Sergents.	11	
Caporaux.	9	
Bombardiers.	12	
Canonniers.	100	
Conducteurs.	120	
Trompettes.	2	

OUVRIERS.

Sergent-vétérinaire.	1	13
Maréchaux-ferrants et forgerons.	6	
Bourreliers.	3	
Charrons.	3	
Total :		275

Officiers, un chacun.	2	26
Sergents d'état-major.	15	
Sous-officiers montés.	2	
Trompettes.	1	
Vétérinaire.		
Maréchaux-ferrants.	2	

CHEVAUX DE TRAIT.

Six canons et obusiers (8 chacun).	48	188
Vingt chariots (6 chacun).	120	
Un caisson à fusées.	8	
Deux chariots (4 chacun).	8	
Deux chars (2 chacun).	4	

CHEVAUX DE SOMME.

Chaque officier 1.	6

CHEVAUX DE RECHANGE.

Chevaux de selle.	2	18
Chevaux de trait.	16	
Total :		240

Obusiers du calibre 24.	2
Caissons à fusées du calibre 12.	1
Chariots à munitions de canon.	6
Chariots à munitions d'obusier.	5
Caissons à armes portatives.	6
Affût de canon de rechange.	1
Chariot de forge.	1
Chariot d'outils.	1
Chariot pour le service général.	2
Char d'outils.	1
Char de médicaments.	1
Total :	31
Tentes complètes.	36

OUTILS.

Bourrelier, assortiment.	1
Vétérinaire et maréchal-ferrant, assort.	1
Forgeron, assortiment.	1
Charron, assortiment.	1
Matériaux pour réparations.	

mant qu'un seul corps ou régiment, sous le point de vue de l'administration générale, des promotions, etc.

Quatre des compagnies sont employées dans la *ordnance survey* de la Grande-Bretagne ; six forment un dépôt à Chatham, et les trente autres sont dispersées aux stations différentes dans le pays et dans les colonies. On les emploie pour construire des fortifications et autres constructions militaires. Aux stations dans le pays et dans les colonies, où il n'y a pas de compagnies ou de détachements d'ingénieurs, les travaux militaires se font sous la direction des officiers, soit par contrat, soit à la journée, et généralement il y a quelques employés civils.

Les sapeurs et mineurs du génie de la Compagnie des Indes-Orientales étaient tous indigènes, et sont insérés dans la liste des troupes indigènes (Voir le numéro précédent).

Suivant le réglement actuel, une compagnie comprend un officier et vingt sapeurs de plus en temps de guerre qu'en temps de paix.

Les *sapeurs* sont engagés depuis l'âge de 18 ans jusqu'à 25 ans; hauteur, 5 pieds 6 pouces et au-dessus ; la mesure des épaules est la même que pour les canonniers de l'artillerie royale.

Il faut qu'ils soient d'un bon caractère, qu'ils sa-

e, et qu'ils aient été élevés au
omme apprentis dans les métiers
tiers, menuisiers, constructeurs,
s, peintres, vitriers, tailleurs de
énistes, tonneliers et plombiers.
aréchaux-ferrants ne peuvent pas
rôle s'ils ne sont reconnus capa-
ans une forge.
es artisans se fait avec le plus
prend que de bons ouvriers, et
le leur capacité dans la profession
par des essais matériels ; dans le
mpraticable, on se procure des cer-
niers patrons, pour être complète-
r leur capacité et leur expérience.
yant exercé une autre profession et
que d'un nombre tres-limité, comme
ers, imprimeurs, bourreliers, har-
xperts, photographes, mécaniciens,
ieurs, ne sont enrôlés que sur une
faite à l'adjudant-général.

Conducteurs.

s peuvent être enrôlés depuis l'âge
25 ans. — Hauteur, 5 pieds 4 pou-

tres ; — mesure autour des épaules, 34 pouces et au-dessus. On donne la préférence aux personnes ayant l'habitude de soigner les chevaux ; il faut cependant qu'une demande spéciale soit faite à l'adjudant-général avant qu'aucun conducteur ne soit engagé, parce qu'il n'y a qu'une troupe dans le génie, et que par conséquent il y a très-peu de places vacantes.

Tous ceux qui sont enrôlés, sont envoyés immédiatement à Chatham pour suivre un cours spécial d'instruction dans le service du génie militaire.

Les différentes professions sont représentées dans les proportions suivantes, parmi les 80 sapeurs, composant une compagnie :

Charpentiers.	21
Maçons.	17
Tailleurs de pierre. . . .	10
Forgerons	6
Charrons	2
Tonneliers.	1
Peintres.	6
Tailleurs.	3
Bourreliers.	2
Mineurs.	12

La proportion des professions parmi les sous-officiers dépend du besoin des différentes stations.



x ont le rang de caporaux de ca-
ı d'infanterie.
vant dans ces armes ont la prio-
de leur installation comme sous-

s et accoutrements.

ı et soldats du corps sont armés
ancaster et du sabre-baïonnette.
abine et de la baïonnette est de
ongueur de la carabine, 3 pieds
e sabre-baïonnette y est attaché,
ouces de longuenr. Le calibre est
: 593 pouces, axe mineur à la
s. Les munitions sont les mêmes
e d'infanterie d'Enfield.
sabre-baïonnette est de cuir noir
brandebourg attaché à un cein-
qui contient vingt décharges, est
ulière. Les accoutrements sont de
e.

Uniforme.

ingénieurs royaux se compose
ge avec parements bleus, et de

pantalons d'Oxford à raies rouges. La coiffure se compose d'un colback de fourrure noire avec plumet blanc et sac bleu.

Les officiers qui ne servent pas dans les compagnies du génie, portent un uniforme pareil à celui de l'état-major. Leur sabre a une garde de cuivre et le fourreau est de cuivre pour les officiers de campagne, et d'acier pour les officiers d'autres rangs.

Composition de compagnies

	Compagnie de surveillance.	Pied de paix.	Pied de guerre.	Une troupe du train.
Capitaine . .	1	1	1	1
Lieutenants . .	2	2	3	3
Sergent-major .	—	—	—	1
Sergent quartier-maître . .	—	—	—	1
Sergent de couleur . . .	1	1	1	—
A reporter :	4	4	5	6

	Compagnie de surveillance.	Pied de paix.	Pied de guerre.	Une troupe du train.
… :	4	4	5	6
…pi-				
… .	—	—	—	1
… .	7	5	5	4
… .	8	6	6	6
…ux.	8	6	6	6
…m-				
… .	2	2	2	2
… .	—	—	—	9
… .	—	—	—	100
… .	99	89	100	—
…tal.	128	103	124	134

…s corps du génie royal

	OFFICIERS	Sous-officiers et soldats.	CHEVAUX d'officiers.	CHEVAUX de [illegible].
…m-				
… .	8	—	—	—
… .	46	—	—	—
… :	24			

DANS LE PAYS ET DANS LES COLONIES.	OFFICIERS	Sous-officiers et soldats.	CHEVAUX d'officiers.
Report :	24		
Lieutenants-col.	40	—	—
Capitaines . .	64	—	—
Capitaines en second . . .	64	—	—
Lieutenants . .	192	—	—
Chirurgiens . .	2	—	—
Chirurgiens-assistants . .	5	—	—
Payeurs . . .	2	—	—
Adjudant de troupe . .	1	—	—
Chirurgien-vétérinaire . .	1	—	—
Quartier-maître.	5	—	—
Officiers surnuméraires . .	17	—	—
19 compagnies dans le pays.	—	1,857	—
21 compagnies dans l'étranger.	—	2,382	—
1 troupe de train.	—	129	5
Total :	417	4,368	5

	OFFICIERS	Sous-officiers et soldats.	CHEVAUX d'officiers.	CHEVAUX de troupe.
t :			5	120
n-				
.	7	—	—	—
.	14	—	—	—
ol.	35	—	—	—
.	56	—	—	—
se-				
.	56	—	—	—
.	168	—	—	—
al :	336	—	—	—
al :	753	4,368	5	120

Train militaire

—

re est organisé en 6 bataillons.
compose d'un colonel-comman-
jors de brigade, et d'un instruc-
ie.
n est commandé par un lieutenant-

colonel ou major, et est divisé en quatre troupes.

L'état-major d'officiers et de sous-officiers est pareil à celui d'un régiment de cavalerie, avec cette exception qu'il n'y a que trois maîtres d'équitation pour les 6 bataillons, et il n'y a pas de sergents-instructeurs de mousqueterie ou de maîtres de musique, mais il y a un établissement d'ouvriers.

Chaque bataillon a le nombre de chariots et le matériel suivants :

24 chariots pour le service général, tirés par quatre chevaux chacun ;
2 chariots d'ambulance ;
4 chars de fourrages, tirés par deux chevaux chacun ;
4 bâts ;
1 cacolet ;
1 brancard.

Chaque bataillon possède une caisse d'outils d'armurier et de matériaux pour la réparation des armes portatives, et chacune des quatre troupes possède un assortiment complet d'outils et de matériaux à l'usage des bourreliers, vétérinaires, forgerons et charrons.

Les chariots dont on se sert actuellement, ont été introduits dans le service en 1858 ; ils portent un

Un chariot, à six chevaux, de nou-
ant un poids de 30C"' a été approu-
encore introduit dans le service.

es et accoutrements.

t-major, trompettes et ouvriers :
d'acier, modèle de la cavalerie
n.
bine, modèle de l'artillerie,
ceinturon et brandebourg, ban-
erne, contenant vingt décharges.
major et les trompettes portent
ette et un clairon.
ents sont faits de cuir brun.

Uniforme.

p noir avec plumet de crin noir;
cé avec parements blancs ; panta-
aie blanche.
u, à collet blanc.

Chevaux.

L'officier en chef et l'état-major du bataillon, à l'exception du quartier-maître, doivent trouver eux-mêmes leurs chevaux et leur sellerie, mais ils ont la permission de choisir des chevaux de troupes, parmi les rangs, aux mêmes conditions que les officiers des régiments de cavalerie, comme il est spécifié dans les circulaires n° 99, du 24 décembre 1860, et n° 200, du 24 avril 1862.

Le public fournit les chevaux et la sellerie pour les autres officiers.

Les chevaux du train militaire doivent avoir une hauteur d'au moins 15 paumes.

…ition d'un bataillon

—

PIED DE PAIX

		CHEVAUX	
		d'officiers.	publics.
…rs.			
…eurs, lieute-			
…ou major .	1	1	»
. . . . .	4	»	4
. . . . .	5	»	5
. . . . .	2	»	2
. . . . .	1	1	1
…e. . . .	1	»	1
. . . . .	1	1	1
. . . . .	1	1	»
…tion. . .	»	»	»
…érinaires. .	1	1	»
…et *soldats*.			
. . . . .	1	»	1
A reporter :	18	5	15

RANG.	CHEVAUX d'officiers.	
Report	18	5
Sergent quartier-maître. .	1	»
Sergent payeur	1	»
Écrivain du régiment . .	1	»
Sergent-armurier . . .	1	»
Vétérinaire - major. . .	1	»
Trompette-major. . . .	1	»
Ouvriers.		
Sergent sellier.	1	»
Bourreliers et harnacheurs.	3	»
Forgerons.	2	»
Sergent charron. . . .	1	»
Charrons.	3	»
Sergents-majors de troupe.	4	»
Sergents.	12	»
Caporaux.	16	»
Vétérinaires.	4	»
Assistants vétérinaires. .	4	»
Trompettes	4	»
Soldats	226	»
Total.	304	5

* Chevaux de trait.

Force du train militaire

	Officiers.	Sous-officiers et soldats.	CHEVAUX de selle.	CHEVAUX de trait.	CHARIOTS.
Corps d'état-major. . . .	4	»	4	»	»
6 bataillons de 4 troupes chacun	105**	1722	261	768	180
Total. .	109	1722	265	768	180

** Inclus les 3 maîtres d'équitation du corps.

La suite au prochain numéro.

NOUVELLES ÉTUDES

SUR

L'ARME A FEU RAYÉE DE L'INFANTERIE

PAR GUILLAUME DE PLŒNNIES
Capitaine dans l'armée de la Hesse grand-ducale, Chevalier, etc.

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR J.-E. TARRIEU
Ancien capitaine d'artillerie

DEUXIÈME VOLUME — PREMIÈRE PARTIE
Avec planches et figures

AVANT-PROPOS

POUR LA PREMIÈRE PARTIE DU SECOND VOLUME

Tout en nous réservant de donner dans une introduction détaillée les éclaircissements nécessaires au second volume dont voici la première partie, nous nous permettrons *provisoirement* les remarques suivantes :

Le retard qu'a éprouvé la publication de ce second volume trouve son explication et son excuse



s circonstances personnelles où
ur, en partie dans le développe-
du sujet scientifique qu'il avait à
de la nature de celui-ci doit être
le plus rapidement possible, ou
remanié sans cesse dans le manus-
s trouveront déjà dans la partie
ons aujourd'hui des résultats d'ex-
datent que de quelques mois et
es semaines.
ection qui traite de l'arme à feu
inée, il est vrai, dès l'année 1862
nt concours de M. le lieutenant
ecrétaire du comité impérial des
atives. Mais, depuis cette époque,
nt important n'a eu lieu dans la
russes; seulement les anciens mo-
ibre dont nous donnons une des-
le, à cause de l'intérêt historique
disparaissent naturellement tou-
rmement des troupes actives de la

pour qu'une étude sur l'art de la
rmes ait une utilité pratique, elle
incipalement sur une connaissance

aussi approfondie que possible de l'armement *des troupes des grandes puissances*. C'est dans ces grandes armées que le besoin d'unité, de simplicité et d'insusceptibilité du matériel se fait sentir le plus vivement, comme aussi la nécessité d'instructions claires, simples et concises pour le maniement des armes et leur emploi sur le champ de bataille. La Russie et la France ont fait des progrès extraordinaires dans ce sens et ont remédié ainsi à maintes imperfections de leur matériel. La sixième section est consacrée aux modifications les plus récentes accomplies en *France*. Dans la deuxième partie, qui est déjà sous presse, on examinera d'une manière plus ou moins détaillée l'état actuel des choses en *Autriche*, *en Prusse*, *dans les contingents de la Confédération germanique*, *en Italie*, *en Suisse*, *en Hollande*, *en Suède*, *en Norwège*, etc.

A cet examen des armes existantes il faut joindre le *développement méthodique du progrès technique* dont les phases ne correspondent pas toujours à celles du développement historique. La question du *petit calibre* qui se présente ici en première ligne a trouvé dernièrement en Hollande et en Suisse une solution que nous croyons *décisive en principe*. En conséquence, les épreuves très-intéressantes



été l'objet de considérations dé-
ent, pour la Hollande, sur les
la commission, publiés en 1862
a Haye; pour la Suisse en partie
ciel du conseil fédéral, en partie
ents provenant de sources dignes
. Le *chargement par la culasse*,
particulier, le *système prussien*,
ion future avec le petit calibre
plus haut point de perfectionne-
feu portative, se trouvent discu-
approfondie dans la deuxième
its de cette discussion sont les ex-
nnes, russes, anglaises, norwé-
positions de quelques praticiens
a Saxe.

du *canon en acier fondu* se rat-
à la question du petit calibre.
ons, dans la septième section, de
contestablement supérieure à toute
ppuyant sur les expériences offi-
uvelles et sur nos propres essais.
ions de physique inséparables du
, et en particulier celle de l'effet
natique de la *résistance de l'air*,

ont été soumises par nous, de concert avec M. le docteur *Philippe Waibler*, à Darmstadt, à un traitement nouveau par la voie purement expérimentale; il en sera rendu compte également dans la deuxième partie. Les principes optiques de la *mesure des distances* y seront aussi examinés sommairement.

Il nous a même fallu risquer une courte incursion dans un domaine étranger à notre sujet, celui de la *chirurgie*, afin de comparer les vues de médecins expérimentés sur la *puissance destructive* des projectiles (inséparable de la question du calibre) avec les conditions mécaniques de leur action et d'éclaircir les unes par les autres. Cette comparaison trouvera place dans la huitième section, où il sera traité des armes suisses.

La réalisation tactique des meilleurs effets possibles de l'arme à feu portative est liée à un bien plus haut degré à la *simplicité de son maniement* et à la *tension de la trajectoire* qu'à toute autre condition. *L'augmentation de la précision du tir pour une distance donnée*, c'est-à-dire la diminution du rayon de dispersion, en particulier, a, lorsqu'on compare son influence à celle des deux éléments précédents, une signification beaucoup

l'admet généralement. Ce fait ntôt mis en lumière, par la voie entale dans la deuxième section, nontrera comment les procédés pliqués à cette question conduisultats.

cette question de la (probabilité que dans d'autres sujets analogues ıt conserver à notre livre son canous n'avons dépassé les limites s élémentaires que lorsque nous ints, comme on l'est toujours un aussi, sans méconnaître la valeur mathématiques plus élevées, rapıu, qu'elles n'ont contribué que uverte des principes les plus imrogrès technique et de leurs con-

ı comparaison des données fourable *d'expériences, le plus riche,* *plus correct possible,* quand on ıe préconçue, offrent, d'une part, e de tout enseignement pratique; meilleure manière de servir la xer, avant tout, les prémisses scru-

puleusement par sa propre expérience ; en tout cas, on la sert mieux ainsi que par des spéculations mathématiques prématurées et hasardées.

Parmi les planches jointes à la deuxième partie de ce volume, on trouvera celles qui se rapportent au fusil d'infanterie suisse, modèle 1863, aux armes du système Podewills et à un nouveau système de chargement par la culasse perfectionné en Russie.

Darmstadt, le 1er novembre 1863.

L'AUTEUR.

: POUDRE DE MINE

ITRATE DE BARYTE

;AXIFRAGINE (1)

I

ıployées dans les mines ne sont le
des poudres de guerre de qualité
sont composées des mêmes élé-
ıns des proportions peu différen-
es déchets de fabrication et moins
illés.
dre de guerre, la poudre de mine
; dangereuse à manier, brusque
:t dégageant, dans sa déflagration,
vapeurs sulfureuses gênantes pour

ıst fabriquée à Landenne-sur-Meuse, par la
Cᵉ.

la déflagration est le plus brus-
ettes dont on se sert généralement
ent de mesure n'indiquent, en
re chose que la plus ou moins
le combustion et ne fournissent
, même approximative, ni sur
des poudres, ni sur leurs effets

poudre doit s'estimer par la pres-
qu'elle produit sont susceptibles
s parois de la capacité qui les ren-
après le plus ou moins de rapidité
se produisent. Si l'espace dans le-
veloppent est hermétiquement clos,
exercent est simplement fonction
réduit et de leur température d'é-
ion faite de la conductibilité des pa-
e fermeture n'est pas hermétique,
lement le cas, il y a lieu de tenir
rditions de gaz possibles pendant la
bustion; mais lorsque, nonobstant
, deux poudres, l'une vive, l'autre
ndreront des pressions égales, on
que ces poudres se montrent égales
à leurs effets utiles dans les travaux

de mine, ces poudres de force égale se distingueront bien nettement.

S'il ne s'agissait que de produire la rupture des parois du trou de mine, si toute la résistance à vaincre se résumait dans la cohésion, la ténacité de ces parois, peu importerait que la poudre fût vive ou lente, pourvu que la tension des gaz développés atteignît, dans les deux cas, à la même limite ; mais il n'en est pas ainsi : la ténacité de la roche n'est qu'une des composantes de la résistance, le principal obstacle est l'inertie des masses à déplacer.

Si la poudre est lente, si sa combustion exige un certain temps, fort court nécessairement, mais cependant appréciable, l'inertie des masses pourra être graduellement vaincue sous la pression progressivement croissante des gaz ; il arrivera un moment où les parois du [illegible]

[illegible]



la pesée de leviers ou de coins se dilatant dans la mine et surmontant à la fois l'inertie des masses et la cohésion de la roche. Si la poudre est très-vive, au contraire, si la pression que ces gaz exercent est pour ainsi dire instantanée, ses effets mécaniques deviendront comparables à ceux que produirait un choc brusque, tel qu'un coup de marteau. Toutes les parties formant l'enveloppe du fourneau, soumises à une pression subite, énorme, seront réduites en poussière et refouleront violemment la masse rocheuse environnante qui n'aura pas eu le temps de céder d'une quantité dépassant les limites de son élasticité; avant que cette masse ait pu se déplacer sensiblement, la mine fera explosion dans la direction de moindre résistance, et la détente des gaz projettera au loin les débris de l'entonnoir formé.

Or, comme c'est la division sans projection et sans émiettement que l'on doit chercher à obtenir, il est inutile, il est dangereux, il est nuisible même que la déflagration de la poudre soit trop brusque.

Quelque vive que soit la poudre, sa déflagration n'est jamais absolument instantanée, d'autre part, on ne pourrait employer dans les mines une poudre

par trop lente, par la raison que le bourrage céderait à la pression ou laisserait fuir les gaz avant qu'ils fussent parvenus à la tension nécessaire pour vaincre la cohésion et l'inertie des masses, aussi cette tension diminuerait sensiblement par le refroidissement des gaz trop longtemps en contact avec les parois de la roche.

Les poudres en usage ne réalisent jamais exactement les effets que nous avons analysés ci-dessus : les poudres vives agissent toujours un peu comme poudres lentes, et les poudres lentes comme poudres vives, présentant ainsi des phénomènes d'une certaine complexité ; toutefois, on peut dire avec assurance que la poudre de mine composée à l'instar de la poudre de guerre, et conséquemment explosive, se rapproche trop du type poudre vive pour être d'un usage bien avantageux ; et cela est si vrai, que l'on cherche à ralentir sa combustion autant que possible, tantôt en augmentant la grosseur du grain, tantôt à l'aide d'un lustrage angraphite, tantôt enfin en modifiant sa composition et son dosage.

Nous n'avons pas à nous étendre ici sur les résultats obtenus par la variation des proportions relatives des ingrédients ordinaires de la poudre; nous



à dire que ces résultats n'ont jamais
ınts pour distinguer bien nettement
mine de la poudre à canon. Ces
ıujours des poudres vives, dange-
ıploi, et le soufre qu'elles renfer-
:oduits de leur combustion fort in-
les travaux souterrains.

ıiers temps cependant, lorsque les
ıudres lentes ont été mieux appré-
ımandé s'il était bien nécessaire de
parer des composés explosifs sem-
dres à feu, s'il n'était pas possible
r le tirage des mines des com-
ıment fusantes et conséquemment
uses à manier et moins destruc-

notamment de substituer à la pou-
inaire des mélanges de salpêtre avec
ustibles : charbon, houille, sciure
ıisé, tourbe, etc.

ls dans cette direction ont prouvé
mélanges récemment fabriqués et
t dosés brûlent assez vivement, et
des gaz produits dans leur combus-
ıairement pour faire éclater les ro-

ches; mais on a constaté également que leur emploi n'est pas sans inconvénient.

En effet, comme ces compositions se débitent à l'état de poussière non grenée, leur densité est faible et essentiellement inférieure à celle de la poudre ordinaire, de sorte que :

1° La charge occupant dans le fourneau un espace plus considérable à poids égal, les gaz produits n'exercent pas une aussi forte pression;

2° Le mélange des matières est moins exact et moins intime, et son homogénéité s'altère dans les transports, à cause de la différence de densité des composants, ce qui rend la combustion inégale et ses produits variables;

3° L'état pulvérulent des matières les dispose à absorber facilement l'humidité, ce qui détériore la poudre.

Lorsque, par des motifs d'économie, on cherche dans ces compositions à substituer en tout on en partie le nitrate de soude au salpêtre, ce dernier défaut s'aggrave encore. Le nitrate de soude, très-hygroscopique par lui-même, le devient tellement par l'interposition du charbon, qu'une exposition de quelques heures à l'air humide suffit pour rendre le mélange tout à fait impropre à l'usage auquel il est destiné.

lopté d'abord l'emploi de ces com-
: de leur meilleur mode d'action
nger que présente leur maniement,
it revenu en définitive à la poudre
:é ses défauts reconnus et son prix
lus élevé, parce qu'elle donne des
t plus réguliers.

II

pulvérulents des nitrates de potasse
rec charbon, sciure de bois, etc.,
résolu le problème relatif à la pou-
ii peut se poser en ces termes :
rix réduit une poudre expansive et
usceptible d'agir avec autant d'effi-
gularité que la poudre à canon et
ltérable que cette poudre. »
en revue les différents éléments sus-
oduire par leur mélange des compo-
à servir comme poudre de mine, et
d'une part, toutes les combinaisons

fulminantes par le choc, et d'autre part, tous les produits trop peu abondants pour que leur emploi puisse se généraliser, on reconnaîtra que c'est dans les nitrates seulement que l'on rencontre à l'état libérable assez d'oxygène condensé pour alimenter une combustion vive; les autres composés chimiques qui contiennent ce corps à l'état convenable sont ou trop chers ou trop peu actifs.

C'est donc parmi les nitrates qu'il faut choisir l'élément comburant des poudres de mine.

Mais tous les nitrates sont solubles, presque tous sont hydratés, hygroscopiques, et beaucoup déliquescents. Ces derniers ne pouvant être employés dans la fabrication d'artifices de qualité durable, on ne trouve plus, en définitive, de nitrates satisfaisant aux conditions requises que ceux de potasse, de baryte et de plomb, tous trois anhydres et peu ou point hygroscopiques.

Le nitrate de potasse se rencontre à l'état naturel ou s'obtient par des manipulations assez simples, et comme il donne, dans son emploi, des résultats satisfaisants, on s'explique facilement qu'il ait été tout d'abord mis en œuvre.

Le nitrate de baryte ne se trouve pas dans la nature. Mélangé avec les éléments combustibles de la

poudre, il provoque une ignition vive, mais pas d'explosion, et laisse un résidu volumineux susceptible d'encrasser les armes. Ces circonstances le rendant non applicable dans la composition de la poudre de guerre, qui seule fixait l'attention des observateurs, on le considérait comme impropre à remplacer le salpêtre.

Quant au nitrate de plomb, il avait été également écarté comme présentant à un plus haut degré encore les inconvénients reprochés au nitrate de baryte.

Aujourd'hui que l'on a reconnu les propriétés des poudres lentes, que l'on ne confond plus les idées de vivacité et de force, il y a lieu de revenir sur ces appréciations, surtout en ce qui concerne les poudres de mine.

Si le nitrate de baryte ne peut remplacer le salpêtre dans les poudres vives, il convient parfaitement, mieux même que le nitrate de potasse, pour la préparation des poudres lentes (à la condition qu'on ne fasse pas entrer de soufre dans le mélange combustible) et cela parce que :

1° La baryte a moins de tendance que la potasse à se transformer en carbonate ou en cyanure dans la déflagration, de sorte qu'à équivalents égaux, le

nitrate de baryte produit plus de gaz élastique que le salpêtre ;

2° Le résidu des compositions fusantes barytiques est pulvérulent, tandis que celui des compositions alcalines est une masse fondue cohérente et beaucoup plus difficile à détacher des parois de la mine lorsque celle-ci a fait long feu.

Une dernière considération, extrêmement importante, fait décidément pencher la balance en faveur du nitrate de baryte : c'est l'économie qui résulte de son emploi. Tant que le nitrate de baryte est resté un produit de laboratoire d'un usage fort restreint, on ne pouvait songer à le fabriquer en grand; il se vendait beaucoup plus cher que le nitrate de potasse, et c'est en partie à raison de cette différence de prix que l'on ne pensait pas à en faire usage. Il n'en est plus de même aujourd'hui ; l'emploi du nitrate de baryte dans la poudre offre pour ce sel un débouché suffisant, et l'on peut, conséquemment, appliquer à sa fabrication les procédés économiques de la grande industrie, qui permettent de livrer ce sel à un prix inférieur à celui du salpêtre.

Le nitrate de baryte ne se prête pas au mélange ternaire ordinaire (nitrate, soufre et charbon), parce

e la baryte le soufre se convertit en
ilfurique qui se combine à la base,
lu volume des gaz; mais s'il n'est
faire sans soufre une poudre de
ient vive, rien n'oblige d'en intro-
oudre de mine, où sa présence est
itôt nuisible qu'utile.

iélange intime de charbon et de
yte brûle avec assez de viva-
té avantageux, pour augmenter la
bustion, de rendre le charbon plus
nmable en l'imprégnant d'une so-
Enfin, comme le charbon divisé
ment l'humidité, que les mélanges
restent jamais homogènes, qu'ils
eu denses, difficiles à mesurer exac-
eur introduction dans les trous de
assante, il a paru nécessaire de gre-
mine au nitrate de baryte comme
ire.

prépare actuellement, la poudre de
le baryte, dite saxifragine, présente
ct de la poudre de guerre. La den-
s un peu plus grande, à volume

La poudre de mine (de Wetteren) pèse. . 1,02
Et la saxifragine 1,24

La température de combustion de la saxifragine est un peu inférieure à celle de la poudre de mine ordinaire, tandis qu'à la flamme de la poudre, l'or pur en feuilles très-minces entre en fusion, à celle de la saxifragine il reste solide; l'or vert (alliage d'or et d'argent) seul se liquéfie. Comme la température de fusion de l'or est de 1102 degrés, et que celle de l'or vert est vers 1050 degrés, il peut y avoir une différence de 100 degrés au plus dans la température des flammes en faveur de la poudre ordinaire.

Par contre, tandis que la poudre de mine ordinaire donne par gramme 208 à 209 centimètres cubes de gaz permanents réduits à 0 et 0,76 de pression barométrique, la saxifragine donne 300 centimètres cubes.

Si nous calculons d'après ces bases les volumes de gaz engendrés par des poids égaux de saxifragine et de poudre ordinaire de mine aux températures respectives de combustion (soit de 1050 degrés pour la première et de 1150 pour la seconde), en prenant pour coeficient de dilatation des gaz le rapport 11 : 3000 par degré de température, nous

00 litres de gaz produits par un ki-
xifragine, occuperont un espace

$$\left(\frac{11}{3000}\right) \times 300 = 1455,00 \text{ litres},$$

s produits pour un kilogramme de
ordinaire de bonne qualité :

$$\left(\frac{11}{3000}\right) \times 209 = 1090,28 \text{ litres};$$

la densité de la saxifragine (1,24)
celle de la poudre ordinaire (1,02),
une de ces poudres contenues dans
s sont inégaux et proportionnels à
s

mètre cube, il entrera 1 kil. 240 de
kil. 020 seulement de poudre ordi-
les de gaz engendrés par ces quan-
s :

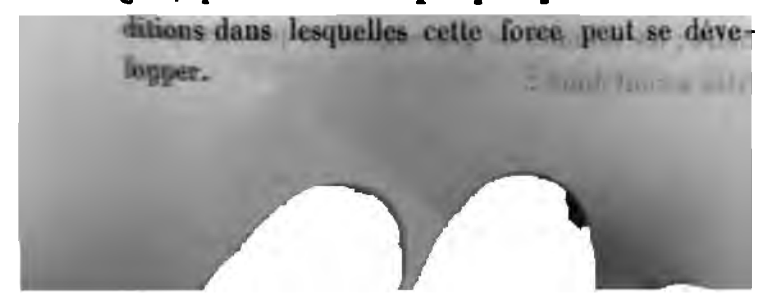
Pour la saxifragine. . . . $1,240 \times 1455,00 = 1804$ l. 20

Pour la poudre ordinaire. . . $1,020 \times 1090,28 = 1112$ l. 08

Et comme les tensions ou pressions exercées par les gaz sont en raison de ces volumes, nous serons fondés à dire que la force théorique de la saxifragine est à celle de la poudre ordinaire comme 18 est à 11.

En supposant que les températures de combustion des poudres dans un espace hermétiquement fermé sont les mêmes que celles qu'elles développent en brûlant à l'air, on commet peut-être une erreur. Il est très-probable que sous la pression ces températures sont de beaucoup plus élevées; mais comme la différence des températures de combustion libre n'est pas bien grande pour les poudres que nous avons comparées, nous pensons que les corrections qu'il faudrait apporter à chacun des chiffres indiqués ci-dessus n'altéreraient pas sensiblement leur rapport.

Dans la pratique, on constatera et on utilisera d'autant mieux la force plus grande de la saxifragine, que l'on réalisera plus promptement les con-



ditions dans lesquelles cette force peut se développer.

le de donner plus de vivacité à la
is cette augmentation de rapidité,
protanto, la saxifragine de la pou-
port du mode d'emploi et de l'ac-
, entraînerait une diminution dans
az produits et conséquemment dans
ve, ce qui ne semble en aucune fa-

s que présente l'emploi de la saxi-
se résumer ainsi :

III

et en même temps plus forte que la
e, elle permet à la fois de réduire la
mines, ainsi que leurs charges,
leur espacement ;
t expansive et non explosive, son
rtionnelle à la solidité de la roche ;
on inertie en même temps que sa
dis que la poudre vive, pour la-
st l'élément principal de la résis-

tance agit toujours par choc en pulvérisant les masses, la saxifragine les débite en fragments volumineux ;

3° Elle coûte moins cher que la poudre ordinaire et se conserve au moins aussi bien ;

4° Enfin, n'étant pas explosive à l'air libre, elle offre moins de danger dans sa fabrication, son transport, son emmagasinage et son maniement.

S'il est possible de substituer à la dangereuse composition de la poudre ordinaire, une substance simplement combustible et relativement inoffensive, la sécurité publique n'est-elle pas intéressée à ce que l'usage de cette dernière se généralise et à ce qu'elle remplace le plus tôt possible la première dans ses applications ?

Nous nous arrêterons ici ; c'est à l'expérience des hommes compétents qu'il appartient de vérifier si en réalité la saxifragine satisfait bien aux conditions requises pour une poudre de mine, et c'est à la sagesse du gouvernement de décider si son usage, ou celui de toute autre substance aussi efficace et aussi peu dangereuse, mérite d'être particulièrement recommandé.

M. S. de W.



ICE DES BOUCHES A FEU.

'UNE BROCHURE DE M. SCHEFFLER

PARUE A WIESBADEN

PAR M. SÉÉBOLD
Ingénieur civil

ons et résumons, du mémoire publié par M. Scheffler, et intitulé *Propor-ité des bouches à feu*, l'article suivant apprécier nettement les qualités rela-riaux employés dans la confection des bronze et acier fondu.

vérifié l'exactitude de la formule éta-*ımé*, et ayant pour objet le calcul des tubes cylindriques;

ɪar b l'épaisseur de la paroi;

intérieur du tube;

ɔn intérieure dans le tube, par unité

ɜ de la matière par unité de surface;

cient de sécurité.

De l'acier fondu à 120,000 liv. par pouce carré, (2155 k. 38 par millim. carré); et si nous calculons la pression d'une atmosphère à 15 liv. par pouce carré, alors tout canon, quelle que soit du reste son épaisseur, devra nécessairement éclater si la pression intérieure devient plus forte que :

$\frac{19000}{15} = 1265$ atmosphères pour la fonte,

$\frac{34000}{15} = 2266$ atmosphères pour le bronze et

$\frac{120000}{15} = 8000$ atmosphères pour l'acier fondu.

Si, dans la formule de *Lamé*, on prend pour donnée l'épaisseur de la paroi b, ou, ce qui revient au même, le rapport $\frac{b}{r}$, il en résulte la formule suivante exprimant la plus grande pression s par pouce carré, que puisse supporter la matière sous la pression intérieure :

$$= p \times \frac{\left(\frac{b}{r} + 1\right)^2 + 1}{\left(\frac{b}{r} + 1\right)^2 - 1}$$

Alors :

$\frac{f}{n} = s$, le maximum, par unité de surface, de la pression qui doit agir sur la pièce, à la circonférence intérieure du tube, et, en négligeant la pression extérieure, et que l'on peut admettre sans erreur appréciable, la formule de *Lamé* donnera :

$$\frac{b}{r} = \sqrt{\frac{s+p}{s-p}} - 1 = \sqrt{\frac{\frac{f}{n}+p}{\frac{f}{n}-p}} - 1;$$

Si le canon éclate sous la pression p, $s = f$, ou $n = 1$, et la formule donnera alors la limite de la pression intérieure qui ne peut pas être dépassée pour chaque matière. Cette pression, qui fait éclater le canon, quelle que soit d'ailleurs l'épaisseur de sa paroi, est $p = f$, c'est-à-dire qu'elle est égale à la résistance absolue de la matière.

Si donc nous prenons la résistance absolue f :
de la fonte à 19,000 livres par pouce carré (341 k. 26 par millim. carré);

Du bronze à 34,000 liv. par pouce carré (610 k. 69 par millim. carré;

ndu à 120,000 liv. par pouce carré,
r millim. carré); et si nous calcu-
n d'une atmosphère à 15 liv. par
lors tout canon, quelle que soit du
seur, devra nécessairement écla-
sion intérieure devient plus forte

tmosphères pour la fonte,

tmosphères pour le bronze et

atmosphères pour l'acier fondu.

formule de *Lamé*, on prend pour
eur de la paroi b, ou, ce qui revient
pport $\frac{b}{r}$, il en résulte la formule sui-
nt la plus grande pression s par
ue puisse supporter la matière sous
rieure :

$$\frac{f}{s} = p \times \frac{\left(\frac{b}{r}+1\right)^2+1}{\left(\frac{b}{r}+1\right)^2-1},$$

et comme la résistance absolue de l'acier fondu est à peu près six fois celle de la fonte, et trois fois celle du bronze, il en résulte que le rayon de l'âme, l'épaisseur de la paroi et la pression intérieure étant égales, un canon en acier fondu présentera une sécurité sextuple de celle d'un canon en fonte, et une sécurité trois fois et demie aussi grande que celle d'un canon en bronze.

Supposons que la pièce soit soumise à une pression de 1,000 atmosphères, que, par conséquent, $p = 15{,}000$ livres par pouce carré, en ce cas, il résulte pour les valeurs suivantes de b :

$b = \infty$	$s = p$	$= 15{,}000$	liv. par pouce carré.
$b = 3r$	$s = \frac{17}{15} p$	$= 17{,}000$	id.
$b = 2r$	$s = \frac{5}{4} p$	$= 18{,}750$	id.
$b = r$	$s = \frac{5}{3} p$	$= 25{,}000$	id.
$b = \frac{1}{2} r$	$s = \frac{13}{5} p$	$= 39{,}000$	id.
$b = \frac{1}{7} r$	$s = \frac{113}{15} p$	$= 113{,}000$	id.
$b = \frac{1}{8} r$	$s = \frac{145}{17} p$	$= 128{,}000$	id.

n en fonte, soumis à une pression inté-
atmosphères, lors même qu'il aurait
paisseur, ne fournirait qu'une résis-
$= 1.266$; avec une épaisseur de pa-
l ne présenterait qu'une résistance de
et serait très-près d'éclater sous une
$= 2r$; la résistance n'étant plus re-
par la fraction $\frac{19000}{18750}$.

bronze ayant une très-forte épais-
it une résistance de $\frac{34000}{15000} = 2,266$;
r $b = 2r$ une résistance de $\frac{34000}{18750} =$
$b = r$ une de $\frac{34000}{25000} = 1.36$; il écla-
aisseur $b = \frac{1}{2} r$.

acier fondu donnerait, sous une
sivement grande, une résistance de
sous l'épaisseur $b = 2r$, une résis-
$= 6.4$; pour $b = r$ une résistance
3; pour $b = \frac{1}{2} r$, il offrirait encore une
coup plus grande que celle des mé-

taux précédents et n'éclaterait que sous l'épaisseur $b = \frac{1}{7}$ à $\frac{1}{8}r$.

Si l'on remarque maintenant que la pression intérieure que doit supporter une pièce d'artillerie pendant le feu, atteint souvent 1000 atmosphères et au-delà, on ne sera pas surpris de voir souvent éclater les canons en fonte, même ceux en fonte de première qualité; que les cas ne sont pas rares où la même chose arrive avec des canons en bronze, tandis qu'un pareil accident n'est jamais à redouter pour les canons en acier fondu, lors même qu'ils auraient une épaisseur de parois beaucoup plus faible.

On voit, en résumé, que pour les appareils soumis à des pressions aussi considérables que les canons, une matière telle que l'acier fondu, remarquable par la supériorité de sa résistance, ne peut guère être remplacée par des augmentations d'épaisseur dans les pièces exécutées avec des métaux moins résistants, comme le bronze ou la fonte et, qu'au contraire, elle remplacera inévitablement ceux-ci dans leur application aux bouches à feu.

M. S. de W.

'ELLES MILITAIRES

AMÉRIQUE.

cuirassés ont pris, depuis quelque
e importance dans l'art de la guerre
l'industrie, au point de vue de leur
e les questions qui s'y rapportent se
llement au premier rang de l'art des
navales.

ujet, quelques renseignements statis-
ux navires américains.

ion qui, en 1862, était chargée par
nt des Etats-Unis de faire des études
nts cuirassés, avait publié un rap-
conclusions ne permettaient de rien
r la valeur ni sur l'avenir du système

de marine cuirassée en cours d'exécution dans ce pays. La commission se bornait à recommander l'adoption de trois plans différents proposés par MM. Burhnell et Ce de New-Haven (Connecticut), de M. Merrick de Philadelphie et M. P. Fricsson de New-York.

Après le navire *Monitor*, dont tout le monde connaît aujourd'hui le principe, vient, en première ligne, la batterie Stevens, dont la première idée fut soumise au gouvernement fédéral dès 1841 par MM. Robert et Stevens, et qui ne fut mise en chantier qu'en 1854; celle récemment construite est un immense bâtiment à vapeur de 6,000 tonneaux, 128 mètres de longueur, immergé jusqu'à son pont comme le *Monitor*, armé comme lui d'un éperon sous-marin, n'offrant aux projectiles ennemis que des surfaces fuyantes et ne présentant au-dessus de l'eau que deux batteries proprement dites. Celles-ci, munies chacune de quatre canons, ne sont pas des tours à pivot, comme sur le *Monitor;* on les compare mieux aux redoutes quadrangulaires des défenses terrestres, qui forment des talus en pente ; ces talus, comme la coque du navire, sont cuirassés en fer très-épais. La coque a, comme celle du *Monitor*, une forme de navette presque dépourvue

es, effilée en façons depuis le mi-
trémités ; le pont est à fermeture
machines spéciales ventilent l'in-
a transversale de la coque figure à
angles isocèles tronqués parallèle-
et s'appuyant respectivement par

la coque est divisée, par des cloi-
s, en cinq grands compartiments
nt, la cloison est telle que le bâti-
s en danger si l'éperon se brisait.
s et la machine occupent le milieu
près de 40 mètres de longueur, et

pas de mâture ; les batteries et leurs
seuls au-dessus de l'eau ; la che-
lières a 3 m. 61 c. de diamètre.
r consiste en deux hélices latérales
aes, placées vers l'arrière en un
ie où l'effilement est tel que les hé-
ense ne dépassent pas la maîtresse-
ient.
ont commandées, en croisant leur
ichine à vapeur à huit cylindres fixes
rmant deux groupes dos à dos. Cha-

cun de ces cylindres, pour une hélice, a deux pompes à air, deux condensateurs et un arbre à quatre coudes venus de forge.

Ces machines sont à haute pression (5 atmosphères), à grande vitesse (80 tours), et les arbres des hélices ont 0,45 m. de diamètre.

Quant à la force motrice des deux quadruples machines, si, leur supposant une pression de vapeur finale comparable à celle des machines marines ordinaires, on leur applique la formule en chevaux nominaux de 200 kilogrammètres sur le piston, on trouve que chaque cylindre a 200 chevaux; en nombre rond, soit 1,000 chevaux nominaux effectifs pour la machine entière, tandis que les évaluations américaines citent 8,500 chevaux.

Outre les huit cylindres, il y a une des machines auxiliaires pour la condensation, l'alimentation, la ventilation, l'épuisement et les manœuvres qui constituent un ensemble d'engins mécaniques jusqu'ici sans exemple à bord d'un navire.

On a peu de renseignements sur les chaudières; on sait seulement qu'elles constituent dix corps distincts en une seule batterie sur 23 mètres de longueur, et qu'elles sont à deux retours de flamme par galerie.

Voici un résumé des principales dimensions de la batterie Stevens :

Longueur totale.	127m	60
Largeur au maître ban. . .	17	63
Creux sous le pont. . . .	6	40
Creux sous les batteries. . .	7	30
Tirant d'eau (non armé). .	4	86
Tirant d'eau en état de combat	6	40

Poids des machines. .	548 t.	en nombre rond 6,000 tonnes.
— des chaudières.	266	
— de la coque. .	1,477	
— du blindage. .	2,000	
— de l'artillerie .	198	
— du charbon. .	900	
— divers. . . .	600	

Section résistante du navire	74m	52
Longueur de la machine. .	15	80
Longueur des chaudières. .	23	00
Longueur des arbres porte-hélice.	56	00
Diamètre d'arbre porte-hélice.	0	45
Diamètre des cylindres moteurs.	1	12
Cours du piston. . . .	1	06

Nombre de tours. . . .	80
Pression.	5 atm.
Surface de chauffe effective	2394 mèt. car.
Force effective espérée. .	8600 chev. vap.

Un autre navire plus petit, le *Nangatuck*, a été construit par M. Stevens. C'est le modèle restreint, mais exact, de sa grande batterie.

En deux minutes et demie, le *Nangatuck* tourne sur son axe sans mouvement de translation. Il s'enfonce en dix-huit minutes jusqu'à 21 pouces d'eau par dessus son pont, et les pompes le relèvent en huit minutes. Sa vitesse est de dix nœuds à l'heure; il peut prendre du charbon pour douze jours. Son armement consiste en un seul canon Parrot du calibre de 100.

On a construit, dans le Connecticut, un autre navire cuirassé, la *Galena*, qui a rallié la flotte des États-Unis.

Le *Ironsides*, construit à Philadelphie, est armé de deux canons rayés de 100 et de seize canons de 11 pouces; il tire 13 pieds d'eau.

La plus belle frégate des États-Unis, le *Roanoke*, a été rasée pour recevoir une cuirasse et une tour dans le genre de celle du *Monitor*. Les pièces d'artillerie lancent des projectiles du poids énorme de

ıutre frégate en bois subit la même

batteries du même système que le
plus grandes, ont été construites.
s de deux canons de 15 pouces et
dollars (2,120,000 fr.) chacune.
s la construction, sur les mêmes
itor de 300 pieds de longueur, avec
uit pouces d'épaisseur, et les parois
ix-huit pouces.
t, pour la navigation des fleuves de
eamers blindés qui peuvent être
acs qui touchent au Canada.
, en 1862, une somme d'un mil-
our la construction d'un bâtiment-
fer; ce bâtiment doit être de 5 à
avoir une force et une vitesse très-

evens lance des bombes de 175 ki-
les quatre pièces d'avant, et de plus
es d'arrière. Les canons sont en fer

de l'armée et de la marine nous
succès du canon Rodman a engagé
t fédéral à continuer ses expériences

sur une plus grande échelle, et l'on a fabriqué des canons de 20 pouces (0m 50) lançant un boulet de 1,000 livres, qui pourra percer l'armure d'un navire cuirassé, quelle que soit la matière dont les plaques seront composées.

ANGLETERRE.

—

Le professeur Crace Calvert a fait, pour le compte de l'amirauté anglaise, une série d'expériences sur les bois employés dans la construction des navires. Il a cherché à expliquer l'altération qui se produit si rapidement sur certaines essences, tandis que d'autres restent intactes, même après un service de longues années. Il croit que l'excellence du bois de teak est due à la forte proportion du caoutchouc dont il est imprégné, et que si l'on parvenait à enlever le tannin des pièces de chêne et à le remplacer par une solution de caoutchouc, on le rendrait aussi durable que le teak.

Une compagnie s'était formée, il y a quelque temps, pour introduire dans les constructions navales un nouveau bois de l'Amérique du Sud, connu sous le nom de *Santa-Maria*, mais le conseil des chantiers maritimes de l'amirauté n'ayant pas cru devoir en adopter l'usage, l'importation en fut entièrement abandonnée.

Le *Santa-Maria*, objet d'un examen spécial par le célèbre professeur de Manchester, a été trouvé très-sain, résineux, et peu inférieur en qualité au teak lui-même, dont la durée ne peut être mise en doute.

On lit dans *le Times* que *le Edgar*, *le Black Prince*, *le Warrior* et *la Défense*, ont quitté Gibraltar, se dirigeant vers Lisbonne, en attendant à destination des ordres ultérieurs.

Le *Army and Navy Journal* nous donne des renseignements sur le chantier de construction navale de M. Laird, que nous croyons assez utile de reproduire :

Le chantier de construction de Laird est un de ceux que l'on peut offrir comme modèle. Il est situé

en face de Liverpool, sur le Mersey. La façade sur le fleuve est de 200 mètres, sur une profondeur de 160, et sa superficie totale de 33,000 mètres carrés, répartis en quatre bassins de carénage, chantiers de construction de navires, ateliers, magasins et cours. Indépendamment d'une grue de 135 mètres de longueur sur 26 de largeur, et reposant sur une base circulaire de 25 mètres de diamètre, installée près du grand bassin, pour la mise à bord des machines et des chaudières, on remarque aussi de petites grues de quai, et une grue roulante pour le transport des bois de grandes dimensions. Deux chemins de fer, se raccordant avec la ligne principale du Cheshire-railway, sillonnent les cours et les chantiers.

Il serait trop long d'entrer ici dans les détails d'organisation de ces chantiers; mais on aura quelque idée de leur importance en apprenant qu'en 1858 M. Laird avait déjà construit environ 230 navires jaugeant ensemble 95,000 tonneaux. Dans l'espace de vingt-deux mois, 75 navires sont sortis de chez lui, parmi lesquels plusieurs destinés à la marine royale, de la force de 400 chevaux, et des canonnières de 200 à 250 tonneaux.

Les deux plus grands navires construits dans ces

le *Nubia* et l'*Alma*, bâtiments à hé-
n 2,200 tonneaux et 500 chevaux
deux bâtiments, construits pour la
insulaire et orientale, ont été em-
temps pour les transports de guerre
s pour les transports de guerre dans
ssure que le *Nubia*, dans son trajet
Suez, a navigué avec une vitesse
2 nœuds 3/4 sur un parcours de

ent de *M. Laird* a été fondé, en 1824,
est dans le courant de 1856 qu'il a
sur la rive gauche du Mersey. Il oc-
) ouvriers pour le bien-être desquels
nt été pris, sur lesquels on ne sau-
r.

e la porte d'entrée, on remarque un
d'un étage au-dessus du rez-de-
emier étage est une salle de lecture
eulent se reposer, après leur repas,
rentrée du travail. Le rez-de-chaus-
te réfectoire pour les ouvriers. Le
tent leurs aliments crus; un cuisi-
e pendant le travail, et lorsque la
chacun trouve dans une case por-

tant son numéro, ses aliments préparés. La contribution à payer pour profiter de cette institution est seulement de vingt centimes par semaine.

La frégate cuirassée, *Hector*, a complété son armement. Pendant les essais, elle a été soigneusement visitée et recouverte d'un ciment goudronneux, par dessus lequel on a appliqué, il y a environ huit mois, 800 plaques de tôle émaillée de l'inventeur Brown. Ces plaques ont été examinées avec beaucoup d'attention; une seule a été trouvée détériorée, et l'inventeur a prouvé que le fait provenait de l'emploi d'un ciment de mauvaise qualité, et, à sa demande, on enleva une partie des plaques : la cuirasse du navire fut trouvée parfaitement intacte de rouille ou d'oxydation. Cette expérience prouve surabondamment que les plaques vitrifiées sont préférables à toute espèce de vernis pour recouvrir le doublage des navires cuirassés.

Trois des anciens canons en acier fondu, renforcés de tubes de fer et d'acier, ont été soumis à l'essai à l'arsenal royal de Woolwich avec le plus grand succès. Le calibre de la pièce était agrandi

ævoir un tube de deux pouces d'é-
ı était foré et rayé. Le premier ca-
t un tube en fer forgé de deux et
paisseur, il résista à cent charges,
e se composait de 28 livres de pou-
ectile de 60, dont le poids fut aug-
e nouvelle charge. Mais comme on
le canon jusqu'à destruction, l'essai
utrance en augmentant la charge.
au troisième coup tiré le deuxième

ıon avait un tube en acier renfer-
ube en fer forgé; ce canon a éclaté
).
ıtait renforcé d'un tube en fer seu-
rta 80 coups sans montrer de dé-
ata au 81e coup.
ıvis avec la plus grande attention,
ımense avantage de cette invention,
force énorme aux canons d'acier

erminer un canon de marine rayé
ng, et fabriqué d'après un nouveau
ıé par Anderson, surintendant à
anon sera, sous peu de jours, trans-

porté à bord de *l'Excellent*, pour être soumis à un essai comparatif avec un canon lisse de 100. Les essais seront faits en nombre égal, pour les deux canons, avec des projectiles de 100.

Des expériences très-intéressantes viennent d'avoir lieu, à Shoeburyness, en présence d'une commission, sur une bouche à feu rayée, construite récemment par W. Armstrong, et qui est la plus grande pièce d'artillerie qui ait été fabriquée jusqu'ici en Angleterre.

Cette pièce pèse environ 23,000 kilogrammes; elle est montée sur un affût de 15 pieds de longueur, elle lance des projectiles pleins, en fer forgé, du poids de 510 livres anglaises, ayant la forme et la dimension d'un gros mouton, et des projectiles creux de 600 livres anglaises devant renfermer 40 livres de poudre.

Dans ces premières expériences, la pièce dont il s'agit a donné les meilleurs résultats, comme portée et comme justesse de tir. De nouvelles expériences auront lieu prochainement pour constater ses effets destructifs. Cette question est d'une très-haute importance.

résenté au parlement britannique sur
et accidents maritimes qui ont eu
es côtes du Royaume-Uni, pendant
vient d'être publié.
sinistres s'est élevé au nombre de
naufrage par 147 bâtiments, moyenne
à celle des onze années précéden-
'environ un naufrage pour 201 na-
ate, au contraire, avec satisfaction,
es hommes dont on a eu à regretter
ces événements a été relativement
able. Sur 4,729 personnes qui se
en danger de périr en 1862, 690
vie, tandis que les onze années
sentaient une moyenne annuelle de

doit être attribué aux services ren-
aux sauveteurs et par les autres en-
n Angleterre à l'assistance des nau-
, en effet, par le rapport du *Board*
pendant les sept dernières années
s de 20,000 personnes ont dû la vie
e sauvetage.
nnue sous le nom de *National life*
s, qui dispose actuellement de 125

bateaux de secours, a réussi à sauver 11 navires et et 358 personnes dans le courant de l'année dernière.

AUTRICHE.

—

Les expériences faites en Autriche pour l'attaque des roches à l'aide du fulmi-coton lui ont attribué certains avantages sur la poudre ordinaire, et son emploi a été reconnu plus économique, plus sûr et plus facile.

Les cartouches pleines, cylindriques, employées pour les travaux militaires de Comorn, avaient 26 cent. de diamètre, 108 cent. de longueur, et pesaient 70 kilog. Celles dont on a fait usage à Vienne, longues de 132 centimèt. et pesant 528 grammes, présentaient à l'intérieur un vide cylindrique de 11 cent. de diamètre. Les points d'attaque du feu étant aussi multipliés, l'instantanéité et les effets de la combustion étaient plus complets et cinq cartouches creuses produisaient le même effet que six

ines; l'économie de matières était
r 100.

des trous de mine est deux fois un
s et demie plus grand que celui des
n de pouvoir charger commodément
e l'espace pour obtenir l'inflamma-
.eur profondeur se règle sur la lon-
arge et celle de la bourre nécessaire;
le 21 à 27 centimètres pour des char-
45 grammes.

ient s'exécute de la manière sui-

bord au fond du trou une cartouche
ie de sa tige à laquelle sont fixés les
s, et l'on remplit de sciure de bois
e laisse libre et qui est de 39 cent.

nférieure de la première cartouche,
ièche d'Allemagne que l'on relève
r de celle-ci, et dont la longueur est
ande que la profondeur du trou; on
te cartouche sur la cartouche électri-
nfile les autres sur la mèche qui doit
ent tendue, et on les fait descendre
en bois.

On laisse tomber alors dans le trou le bout de mèche qui dépasse, en recouvrant la charge d'un tampon d'étoupes ou de papier, on place par-dessus une couche de copeaux, puis du sable et enfin de la bourre d'argile, moitié d'éclats de pierre et de morceaux de briques.

Pour écarter tout danger, on n'emploie le bourroir en fer que quand la charge est entièrement recouverte.

Si l'on n'a pas d'appareil électrique, on supprime la première cartouche et la sciure de bois en conservant le même mode de chargement, mais en entourant d'une enveloppe imperméable la partie de la mèche qui se trouve dans l'intérieur du trou.

On a reconnu que pour obtenir plus d'effet avec le moins de travail et de frais, on doit donner aux trous un espacement égal à un tiers de celui usité pour la poudre ordinaire, ce qui réduit les frais de forage dans le rapport de 4 à 3.

La quantité de fulmi-coton employée a été de 162 livres viennoises pour 1000 klaflers cubes, ce qui équivaut à 38 grammes par mètre cube. L'attaque à la poudre a exigé comparativement 240 grammes par mètre cube, ou environ six fois davantage.

ır le prix de la poudre s'est élevée
et aurait été plus forte encore si la
été fabriquée par des procédés in-

ilitaire de Darmstadt nous annonce
ane, du feld-maréchal Heller, une
militaires d'Autriche. Il était né en
l combattit à l'âge de 17 ans, comme
à Bar-sur-Aube, Vitry et Montmartre.
lue, il donna sa démission en Wur-
ne pouvait guère espérer d'avance-
r en Autriche. L'ancien officier en-
ple volontaire dans le corps des sa-
1821, la campagne de Naples. En
t, nous le retrouvons avec le grade
le même corps, se distinguant par
liés dans les Annales militaires de
fut pendant toute sa vie le collabo-
listingué.
fut nommé capitaine ; et en 1848, il
lletins de l'armée italienne ; en 49,
rie, attaché à la personne du géné-

Il a publié la correspondance militaire du prince Eugène de Savoie; la campagne d'hiver de 48 à 49, en Hongrie, et la biographie du feld-maréchal Radetzky.

Heller prit sa retraite, en 1856, avec le grade de feld-maréchal et fut anobli sous le nom de Heller de Hellthal.

ESPAGNE.

—

La marine espagnole se compose, suivant *la Epoca*, de :

7 frégates cuirassées (navires à trois mâts avec un rang de canons sous le pont), portant 240 canons;

14 frégates à hélice, en bois, portant 474 canons;

5 corvettes à hélice (1), munies chacune de 3 pièces d'artillerie;

3 goëlettes à hélice, portant chacune 3 canons;

(1) Le nombre des pièces d'artillerie ne justifie point la dénomination de corvette (*corbetas*), et la *Epoca* doit faire erreur.

Note du traducteur.

| munies chacune de 2 canons.

ion :

: hélice, portant 2 canons ;

res à hélice, munies chacune d'une

e.

: aubes, portant chacun 16 canons ;

—	—	6	—
—	—	4	—
—	—	2	—
—	—	1	—

de transport à hélice.

e possède que deux vaisseaux de li-
ortant : l'un 86 canons, et l'autre

roiles, de 42 canons ;

à voiles, portant ensemble 92 bou-

iles, portant ensemble 92 canons ;

. voiles, avec 13 canons ;

de transport à voiles, jaugeant de
onnes ;

t une centaine de petits bâtiments di-
nsemble 5 pièces de canons.

Les bâtiments inférieurs au brick, à l'exception des canonnières, ne peuvent pas figurer comme navires de guerre, et nous trouvons donc un total de 39 bâtiments à vapeur, portant 764 canons, et en construction : 55 bâtiments portant ensemble 141 canons.

La flotte à voiles est d'environ 130 bâtiments de toutes grandeurs portant ensemble 372 canons.

Le président du conseil des ministres a lu au congrès une dépêche d'où il résulte que 9,000 hommes de l'armée espagnole à San-Domingo sont malades de la fièvre.

Le ministre de la guerre a ordonné la formation de quatre nouveaux bataillons qui seront, avant peu, envoyés à San-Domingo.

HAMBOURG

—

La *Gazette de Cologne* rapporte que la ville libre de Hambourg fait construire, pour son propre

monnières destinées à la défense de

le, faite à Seraing, doit être exécu-
mois; en même temps, on attend la
euf canons rayés de 100 en acier
andés à la manufacture de M. F.
a (Prusse rhénane).

SSE GRAND-DUCALE

—

1, le ministre de la guerre avait sou-
res un projet pour la formation d'un
ion de chasseurs.
haute, à cette époque, avait adopté
; la chambre des députés n'y voyant
et préoccupée par la situation finan
à une session ultérieure.
, en présence des événements guer-
projet, soumis de nouveau à l'ap-
chambres, et appuyé par la situation

actuelle, ainsi que par une réduction des frais que son exécution doit naturellement entraîner, réduction obtenue par les dispositions prises dans l'infanterie et qui se traduit par le chiffre de 54,000 florins (115,000 fr. environ), sera très-probablement voté et exécuté promptement. Les frais annuels, évalués à 81,500 florins (175,000 fr.), seront donc considérablement diminués, et la dépense nette ne dépassera pas 27,300 florins par an (60,000 fr. environ).

La *Gazette militaire de Darmstadt* rapporte que le gouvernement du grand-duché de Bade modifie l'équipement de son infanterie. Les dernières guerres semblent avoir prouvé jusqu'à l'évidence la nécessité d'un couvre-chef plus léger que celui en usage dans l'infanterie autrichienne et que le casque à pointe (*pickelhaube*) bien plus lourd des Prussiens. Le ministre de la guerre badois proscrit cette dernière, qui a été adoptée par l'infanterie badoise il y a une dizaine d'années : elle est remplacée par un képi du modèle français.

La tunique étroite et à un rang de boutons dispa-

e et sera remplacée par une autre
x rangs de boutons.
tions proposées dans l'équipement
ont été ajournées.

RUSSIE.

—

ans l'*Invalide russe* que MM. Teliat-
lenko continuent leurs travaux dans
er l'entrée du port de Sébastopol des
Russes y ont coulés pendant la guerre

dans la première rangée la corvette
gate *Flora* et les navires *Gawrul* et
e partie des vaisseaux de ligne *Warna*

e rangée, on a relevé les vaisseaux
e-Apôtres, *Tchesme*, *Swiatoslaw*,
rie, *Yagoudil*, et la frégate *Kagoul*,
ins endommagés.

Tous ces travaux sont exécutés au moyen de huit grandes barques et d'un vapeur de 55 chevaux et par divers appareils spéciaux construits à Paris.

Les premiers navires prêts à être relevés sont les vaisseaux *Tri-Swiatitela* et *Selafoïl*, la frégate *Sisopol*, le vaisseau de ligne *Rostislaw*, les frégates *Midia* et *Messemwtria*, et enfin les vaisseaux *Chrabri*, *Paris* et *Constantin*.

Nos ouvriers russes poursuivent et achèvent le travail avec un succès et une intelligence vraiment remarquables.

M. S. DE W.

LAGNY. — Imprimerie de A. VARIGAULT.

'DES ARMES SPÉCIALES

ET CONSTRUCTION GÉNÉRALE

ANONS RAYÉS

ANDRÉ RUTZKY

premier du régiment d'artillerie de côte

D'APRÈS L'ALLEMAND

R MAURICE SÉEBOLD

Ingénieur civil.

• Voir le numéro du 15 novembre 1863.)

eprésentées par AB ont une section
ur base sert également de flanc di-
construite d'une manière semblable
érieure à AB. La petite partie recti-
nc directeur est parallèle au rayon
se de la rayure ou de l'ailette, et
eur de ce premier, mesurée dans la
on est de 3/4 de pouce, la profondeur
res est de 2 3/4 de pouces. Par les
a' c' des flancs directeurs on évite
que le projectile puisse s'arc-bouter
s à cannelures.

Le dessein montre suffisamment les autres détails de la construction des rayures et des ailettes.

Dans le profil de rayure D, fig. 56, la partie étroite rectiligne $d'c'$ du flanc directeur est remplacée par une courbe convenable et qui évite l'angle c' d' b'.

Aussi les flancs directeurs peuvent-ils être formés dans le profil par des courbes paraboliques et hyperboliques qui s'enroulent sur la section génératrice dans la proportion de la ligne droite à la spirale.

Le projectile oblong qui peut avoir aussi des tétons pour s'engager dans les rayures excentriques est représenté sur la fig. 56 ayant des ailettes qui donnent une meilleure répartition de la pression et par là guident plus sûrement le projectile; ces ailettes peuvent faire partie du corps du projectile, travaillées à la surface comme dans ceux de Whitworth au moyen d'une machine à raboter.

Le canon devrait être dans ce cas en fonte ou en acier fondu pour que la dureté des arètes n'endommage point sa structure intérieure.

Le projectile pour l'âme à rayures excentriques sera tourné après son chargement, comme il a été indiqué plus haut, et jusqu'à ce qu'il touche les flancs directeurs. Si on omettait de tourner le projectile, le en supposant un angle égal à celui de la fig. 56,

soit de 5 2/3 degrés ou 1/64 de la circonférence, le projectile serait chassé en-ligne droite au moment du tir en admettant une hélice de 128 pouces sur une longueur de $\frac{128 \text{ pouces}}{64} = 2$ pouces après quoi seulement il viendrait toucher les flancs directeurs et serait forcé à la rotation.

XXXV. — FORCES ET RÉSISTANCES DANS LE MOUVEMENT DU PROJECTILE EN GÉNÉRAL.

Il est évident que le mouvement du projectile dans l'âme dépend des forces et résistances qu'il y rencontre et auxquelles il est soumis.

La force balistique est produite par l'inflammation et la combustion de la poudre. Les gaz qui se dégagent tendant à se dilater le plus possible, exercent une pression uniforme sur toutes les parois qui les entourent, et la pièce résistant, le projectile est chassé en avant.

Les résistances qui doivent être vaincues par la pression des gaz de la poudre sont d'abord la masse du projectile même, le frottement contre les parois de l'âme pendant son mouvement de translation, la

résistance que le projectile rencontre dans les rayures par son mouvement rectiligne et finalement la pression de l'air atmosphérique extérieur.

Les gaz n'agissent pas en force égale sur toutes les parties des parois ou dans tous les points du trajet que le projectile accomplit dans l'âme du canon, et ceci non-seulement parce que la combustion de la poudre a lieu successivement (dans un temps assez court), mais aussi parce que dans le mouvement du projectile ils trouvent un espace toujours croissant à leur disposition.

Le décroissement de la pression des gaz est lié inévitablement avec l'agrandissement de l'espace.

La formation des gaz commencera après l'inflammation et finira avec la combustion complète de la masse de poudre. Entre l'inflammation et la combustion complète, se passe un intervalle ou un temps pendant lequel la pression, comme la formation des gaz, atteindra un maximum.

Le projectile commencera son mouvement au moment où la pression des gaz sera devenue assez grande pour vaincre son inertie et les résistances de frottement. Si la pression était constante, le projectile prendrait un mouvement uniformément croissant. Mais la quantité des gaz augmente rapidement et s'é-

ouvement du projectile même, dans un
rs croissant. De là ressort clairement
nent du projectile ne sera pas uniformé-
t, et qu'il n'est possible de déterminer
ns de l'augmentation de marche que
bien établie sur la formation et la pres-
ovenant de la combustion. Aussi long-
e sera pas possible d'exprimer, d'après
matiquement exacte, la masse des gaz
e instant de la combustion de la poudre
ssion et température, il ne sera guère
plus de résoudre le problème du mou-
ojectile dans l'âme de la pièce.

la divergence et l'indécision des au-
périmentateurs, relativement aux don-
ession des gaz de la poudre et de la
le la combustion ; et on sait qu'il n'a
l'essais complets qui ne laissent pas de
e matière. Tout ce que l'on connaît sur
de la poudre, etc., est plus ou moins
et les essais sur la force absolue de la
comte Rumdorf n'épuisent point le
même contradictoires.

tés qui se sont spécialement occupées
ère, tels que Benjamin Robins, Daniel

Bernoulli, Euler, Sombard, Lagrange, Piobert, etc.; les essais du major Neumann, de l'artillerie prussienne, et la méthode du colonel Majewsky, de l'artillerie russe, pour déterminer la pression et les rapports et proportions du mouvement du projectile dans l'âme de la pièce, ont seuls quelque valeur pratique.

XXXVI. — Les proportions du mouvement du projectile dans l'âme du canon et la pression des gaz de la poudre dans les différentes parties du forage d'après essais.

L'artillerie prussienne a fait, en 1851, d'après la méthode du major Neumann, des essais pour déterminer la force des gaz dans un canon de 6 (pièce de campagne), et le colonel Majewsky, d'après ces essais, a établi les proportions du mouvement du projectile.

Le canon lisse de 6 en bronze fut chargé de simples boulets de 3,50 pouces de diamètre avec une quantité variable de poudre.

La pièce avait, du côté droit, et à 10 centimètres

ie, un conduit en acier fondu dont
lèle à celui des tourillons, et l'ou-
que de 0,3 pouces fut chargée à
ec un projectile cylindrique qui fut
nit dans un récepteur oscillant placé
e. On a employé des projectiles de
iteur en mesurant chaque fois leur
n du récepteur. De ces vitesses du
rique, on a alors calculé les propor-
nent du boulet en en tirant des con-
pression des gaz, pour les différentes
:. Les détails de ces essais et la
laquelle ils ont été faits, avec les
ression des gaz, se trouvent dans les
des Archives des officiers de l'ar-
ie. Pour mieux en faire comprendre
donnons ici quelques-uns des résul-
lants en conservant les poids et les
nnes.

RÉSULTATS AVEC LA CARTOUCHE ORDINAIRE A 2 LIVRES DE POUDRE

DISTANCE PARCOURUE PAR LE BOULET.	VITESSE DU BOULET PENDANT LE PARCOURS.	TEMPS PENDANT LEQUEL LE BOULET FAIT CE TRAJET.	PRESSION DES GAZ SUR UN POUCE CARRÉ DU PROJECTILE DANS L'INTERVALLE DES TEMPS DONNÉS.	PRESSION MOYENNE DES GAZ DANS LE MÊME INTERVALLE DE TEMPS.
Pouces.	Pieds.	Secondes.	Livres.	Atmosphères.
2,03	395	0,0009	9618	738
2,94	504	0,0010	13406	1031
3,95	607	0,0012	14186	1231
5,86	699	0,0014	7798	600
7,87	843	0,0016	13852	1062
12,10	1011	0,0020	9172	705
16,69	1108	0,0024	5570	428
32,45	1430	0,0034	6462	495
50,58	1586	0,0044	323	248
—	—	0,0050	—	307
—	—	0,0054	—	226

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2,91	432	0,0012	10806	833
3,96	548	0,0014	13406	1035
5,92	670	0,0016	9432	727
7,85	808	0,0019	13109	1011
12,06	986	0,0023	9470	732
16,73	1109	0,0026	6833	527
32,63	1444	0,0037	6684	514
50,52	1656	0,0046	4568	354
—	—	0,0052	—	76
—	—	0,0056	—	144

RÉSULTATS AVEC LA CARTOUCHE RALLONGÉE DE 2 LIVRES 5 DEMI-ONCES DE CHARGE.

DISTANCE PARCOURUE PAR LE BOULET.	VITESSE DU BOULET PENDANT LE PARCOURS.	TEMPS PENDANT LEQUEL LE BOULET FAIT CE TRAJET.	PRESSION DES GAZ SUR UN POUCE CARRÉ DU PROJECTILE DANS L'INTERVALLE DES TEMPS DONNÉS.	PRESSION MOYENNE DES GAZ DANS LE MÊME INTERVALLE DE TEMPS.
Pouces.	Pieds.	Secondes.	Livres.	Atmosphères.
2,01	328	0,0010	6684	519
2,89	423	0,0012	10027	778
3,92	543	0,0014	14371	1014
5,83	681	0,0016	10918	848
7,76	808	0,0019	12292	953
11,98	1005	0,0022	10509	816
16,98	1151	0,0026	7798	609
31,94	1483	0,0036	7316	567
50,07	2611	0,0045	3379	262

2,95	450	0,0012	11549	869
3,95	536	0,0013	10546	797
5,96	638	0,0016	7464	565
7,95	755	0,0019	10212	772

RÉSULTATS AVEC UNE CARTOUCHE SANS PROJECTILE ET 2 LIVRES DE CHARGE

TEMPS PASSÉ EN SECONDES DEPUIS L'INFLAMMATION DE LA POUDRE						
0,0012	0,0016	0,0023	0,0036	0,0053	0,0072	0,0090
PRESSION MOYENNE DES GAZ, DANS CES INTERVALLES DE TEMPS, EN ATMOSPHÈRES						
395	448	271	182	70	84	49

Des essais semblables ont été faits avec une pièce de campagne de 12 et une charge de 3 1/2 livres en employant la cartouche rallongée; les résultats se trouvent dans le tableau suivant.

RÉSULTATS AVEC UNE CARTOUCHE SANS PROJECTILE ET 2 LIVRES DE CHARGE

DISTANCE PARCOURUE PAR LE BOULET.	VITESSE DU BOULET PENDANT LE PARCOURS.	TEMPS PENDANT LEQUEL LE BOULET FAIT CE TRAJET.	PRESSION DES GAZ SUR UN POUCE CARRÉ DU PROJECTILE DANS L'INTERVALLE DES TEMPS DONNÉS.	PRESSION MOYENNE DES GAZ DANS LE MÊME INTERVALLE DE TEMPS.
Pouces.	Pieds.	Secondes.	Livres.	Atmosphère.
1,05	209	8	7390	439
2,13	341	12	11995	800
3,18	475	14	18530	1234
4,24	568	15	16340	1089
5,32	659	17	18345	1223
6,33	738	18	19496	1300
8,44	850	20	15003	1000
12,66	993	24	11141	743
16,86	1066	27	6350	423
33,81	1321	39	6452	428
50,75	1442	49	3454	230
68,79	1540	59	2934	196

, établis par des essais pratiques, s qui permettent de jeter un regard d'un canon pendant le tir ; ils nous fets des gaz, leur quantité et leur blème du mouvement des projectiles toutefois résolu entièrement par ces rd à cause des inexactitudes d'un t parce qu'il n'a point l'étendue né- ouvoir juger avec justesse de l'en- estion. Aussi les causes des phéno- quatre espèces de charges forcées, de pression des gaz de poudre), ne pliquées que hypothétiquement, et des secousses du boulet causant une stantanée des gaz, poursuivant son

es tables que la pression augmente s l'âme au fur et à mesure que le qu'elle diminue de même, de sorte de pression avec charge ordinaire boulet) est de 1,231 atmosphères, n'a parcouru qu'un trajet de 3,95 de repos.

rallongée donne, comme maximum, de 1/3 du poids du boulet, 1,035



atmosphères, et après avoir
Avec la charge de 2/7 du p
mum n'est que de 869 atm
avoir parcouru 2,95 pouces à

La pression maximum po
une charge de 3 1/2 livres
1,234 à 1,300 atmosphères,
a parcouru un trajet qui varie

On voit en outre dans ces
canon de 6 a resté 0,0044, 0
l'âme, tandis que celui du
0,0059 après l'inflammation

On n'a pas encore fait de
des canons rayés, et il n'y
que l'on en fasse prochainen
riode de transmutations, de p
projets dans laquelle nous n
ment. Toutefois, les résultat
nons lisses peuvent servir d
rayés, en tenant compte de l
du projectile oblong compar
même diamètre, ensuite de
contre dans les rayures par
tation, et la différence du r
poids du projectile, du vent,

pas avoir lieu, car les têtes des fusées
iseraient ou laisseraient des traces nui-
ie. Il est pourtant connu que les bou-
lent le canon avant les têtes d'amorce
cause en est peut-être qu'ils sont jetés
ns rotation aucune, ou que les batte-
conservé la situation voulue.

happant sans utilité par l'espace, entre
paroi, agissent sur la superficie du
peut dessiner la résultante de cette
ligne QS. Si PS indique la direction
la pression agissant parallèlement à
la force moyenne résultant des deux
QS et PS sera représentée par la ligne
ingle RSQ avec l'axe du forage. On
ement que le boulet jeté sous l'angle
a paroi, la quitte sous le même ou
même ang'e, et que cela se répétera
conditions autant de fois que la lon-
e le permet, et formant ce que l'on
nents. Le boulet quitte finalement
irection de cet angle. La cause énon-
nents est suivie d'autres que nous
devoir oublier. Les battements vien-
le ce que la forme du boulet laisse à



subira par là un retard dans son mou-
peut déterminer une rotation contraire
avait primitivement. De même, comme
n boulet occasionne des secousses, il
er, si l'intérieur de l'âme en possède,
t alors les mêmes effets nuisibles.
: rendre compte de ces battements en
boulet à une roue de voiture ayant des
sa circonférence et marchant à grande
ne route plane et solide, de même
ut se figurer une roue parfaitement
nt sur une route offrant des inégalités
En supposant la route comme la roue
n parfaite, il n'y aurait guère de se-
porte l'inclinaison de direction de la
lan.

as encore d'accord sur l'influence
vent sur le mouvement des boulets
trajet dans l'âme, et il serait pourtant
rminer, par des expériences et des
tance de la cause ci-dessus énoncée,
ur ces expériences un tube en verre
e à jeu qui, chassée par un courant
ie, couverte d'une teinture ou couleur
ait ses battements, ses secousses et

son mouvement de rotation sur les parois intérieures du tube.

En supposant, au lieu d'un boulet, un projectile oblong dans un canon lisse, on verra immédiatement que les battements n'auront pas lieu de la même manière. Si *ab* (fig. 58) représente le projectile oblong chargé, et *efgh* le vent, les gaz s'échappant par l'espace exerceront une pression sur la surface du projectile, pression représentée par les petites flèches, et qui agit principalement contre l'axe longitudinal. Cette pression détermine un contact absolu entre la partie inférieure du projectile et celle de l'âme. Le choc des gaz, dans ce cas, peut faire glisser le projectile le long des parois de l'âme, et, du moment que son centre de gravité S est suffisamment soutenu par la paroi, il n'est pas facile de trouver la cause qui ferait changer au projectile sa position parallèle à l'axe de l'âme pendant son mouvement de translation dans l'âme.

De même, le projectile peut glisser parallèlement à l'axe du forage, s'il est chargé à vent et s'il est forcé par les rayures à la rotation. Car si *ik* (fig. 58) représentent deux ailettes qui reposent sur la base des rayures et par lesquelles le centre de gravité S est suffisamment soutenu, et que l'axe longitu-

parallèle à l'axe de l'âme EF, le pro-
ressé au commencement de son mou-
uite du jeu existant contre les parois
l'âme, ou ses ailettes contre la base des
nouvement a lieu dans la direction de
les forces, ainsi que dans la direction de
e. Le projectile frappe avec ses ailettes
nes directeurs des rayures opposés au
il glisse avec ses ailettes le long de ces
urs qui le forcent au mouvement de ro-
z s'échappant par l'espace du jeu, exer-
sion constante sur la surface du pro-
errent les ailettes qui soutenaient le
s sa position primitive contre la base
Le projectile se meut donc parallèle-
ois de l'âme, et suivant le pas du forage,
gravité décrit autour de l'axe de l'âme
le ligne du pas qui se trouve enroulée
re dont le rayon est égal à la distance
gravité de cet axe.

es qui se trouvent à la partie inférieure
ui soutenaient les ailettes du projectile
bouche en faisant un demi-tour de pas
la partie rayée de l'âme, le centre de

gravité du projectile se trouvera, quand il quitte la bouche, au-dessus de l'axe.

D'après la force balistique engendrée par le mouvement de translation rectiligne et par le mouvement de rotation du projectile, le centre de gravité du projectile et celui-ci lui-même quittent l'âme suivant une tangente que l'on se figure tracée au point final de l'hélice décrite par le centre de gravité. Comme cette tangente se trouve en avant et vers la droite, le projectile, d'après l'hypothèse ci-dessus, devra dévier dans la trajectoire, vers la droite.

Si la résultante de la pression des gaz n'agit pas sur la base du projectile, parallèlement à l'axe de l'âme, le projectile pourra être soulevé par sa partie postérieure ou décentré, ce qui amènera des battements contre les parois de l'âme à la partie antérieure du projectile. Ces battements se renouvelleront à cause de l'élasticité des matières en contact, en diminuant beaucoup la précision du tir et en dégradant les ailettes.

En désignant par s l'espace du jeu au-dessus des ailettes du projectile et par l la distance entre les deux rangs d'ailettes, la déviation de la trajectoire au préjudice de la précision du tir sera limitée par l'angle α que l'on trouve par l'équation :



$$\sin \alpha = \frac{s}{l}$$

ant cette déviation avec celle déve-
mment, on recevra une multitude de
les de grandeur et par lesquelles s'ex-
inution de la précision du tir.
central des gaz peut aussi déterminer
si la hauteur des rangs d'ailettes est
les ailettes ne sont pas de même hau-
re si elles n'ont pas la même distance
t à l'axe longitudinal du projectile; cet
s parallèle à celui de l'âme, et le choc
era le projectile dans sa position longi-
à ce qu'il vienne toucher les parois

du projectile n'est pas parallèle aux
, les battements peuvent être engen-
on des gaz qui agissent comme des cla-
roduisant dans les espaces acutangles.
lement des battements quand le centre
bera en dehors de la surface de base
omme il a été déjà dit plus haut.

Les ailettes étant de hauteur égale, il peut y avoir encore des battements, en supposant dans les rayures des inégalités de profondeur causées ou par le forage primitif, ou par l'usure irrégulière des rayures par le frottement des ailettes. Ces dernières peuvent être aussi, quoique ayant été établies normalement, usées irrégulièrement par l'inégalité de la pression des gaz à la surface du projectile. Si, par exemple, la résultante de la pression qui agit sur la surface du projectile par suite du jeu ne passe pas exactement par le milieu de la ligne *ik* (fig. 58) laquelle ligne passe par les points d'appui des ailettes, celles-ci souffriront inégalement, de sorte que les ailettes qui sont les plus rapprochées de la résultante doivent offrir une résistance plus grande à leur base.

Il résulte de tous ces cas pour la construction des projectiles à ailettes, qu'il faut placer les ailettes de manière que la distance du rang antérieur à la résultante de la pression que le vent fait subir à la surface du projectile soit égale à la distance du rang postérieur à cette même résultante.

Nous avons déjà mentionné l'influence qu'exerce le jeu des ailettes dans les rayures; les ailettes doivent, sous ce rapport être construites de manière à venir toucher en même temps les flancs directeurs



il n'en était pas ainsi, c'est-à-dire si
ang antérieur par exemple venaient à
nces directeurs avant celles de rang
rojectile éprouverait une oscillation
; forte capable de déterminer des
ailettes postérieures contre les pa-

lement de ces développements que
canon et les parois ne subissent pas
la même usure, n'étant pas toutes
ême pression. Les rayures dans les-
ent les ailettes inférieures du projec-
i-ci est chargé s'useront à leur base,
utres rayures ne porteront guère de
à cet endroit.

es à ailes chargés avec vent suivront
ement dans l'âme les mêmes lois que
à ailettes (boutons).

de ces développements, que dans la
s ailettes, leur distribution sur la sur-
le a, sur la précision du tir, encore plus
; leur forme, et qu'il est possible que
fautes tolérées à l'inspection de récep-
ctiles, ou par un dérangement quel-
onné par le transport des projectiles

reconnus sans défauts, la justesse du tir ne soit pas parfaite; et qu'un usage continu de ces projectiles défectueux ou détériorés endommage l'âme de la pièce.

XXXVIII. — DE L'INFLUENCE DU VENT DANS LE TONNERRE DES PIÈCES SE CHARGEANT PAR LA CULASSE.

Les projectiles à manchons destinés aux canons se chargeant par la culasse, se chargent dans la partie lisse de l'âme et en sont jetés par le choc dans la partie rayée.

Le diamètre du manchon est égal au diamètre de l'âme pris dans les rayures; les parois doivent enlever ou découper du manchon les ailettes qui guident le projectile.

Pour rendre ce découpage facile et pour que les ailettes prennent bien la forme des rayures, on choisit généralement le plomb comme matière de construction de ces manchons qui enveloppent le noyau en fonte du projectile. Ils sont maintenus sur ce noyau par des creux rectangulaires dans le sens longitudinal et transversal du projectile.

coupé par les parois doit pouvoir s'en-
t si on ne veut pas endommager et le
canon.

re, par ce découpage, resserré le plus
noyau ; mais le plomb étant incom-
it que la partie superflue puisse s'é-
établir cet échappement dans les con-
économiques de dépense de force
lonne au projectile, ou plutôt à son
eurs saillies d'un diamètre égal au
de paroi en paroi, et on ne laisse que
s de forme annulaire d'un diamètre
dans les rayures; de cette façon, la
e formera, entre ces anneaux et sur la
s ailettes faisant suite à celle découpée

it constaté l'exactitude de cette hypo-
projectiles ramassés après le tir mon-
des saillies, des ailettes ou plutôt des
. Mais, malgré cette disposition du
it des parties qui ne peuvent pas se
vite ni assez complétement, et les
nplissent, après un tir plus ou moins
ties qu'il faut alors enlever au moyen
propre à cet usage.

Pour permettre le chargement du projectile dans la partie lisse de la culasse, il faut un certain jeu et ce jeu sera cause que l'axe longitudinal du projectile ne tombera pas dans l'axe de l'âme, ce que nous allons développer.

Si ABCD, fig. 59, tabl. IV, représente la partie lisse de l'âme et, *ab* l'axe du projectile, on verra que ce dernier se trouve plus bas que l'âme. Devant le projectile commence la partie rayée de l'âme BGHC, qui, en général, a moins de diamètre que la partie lisse.

On peut relier directement ces deux parties, mais de manière que les bases des rayures tombent dans le plan BC perpendiculairement à l'axe de l'âme. Dans ce cas, les arêtes découpant les ailettes du manchon sont rectangulaires, et le découpage se fera facilement sans une grande dépense de force, exactement comme dans une machine à percer ou à poinçonner.

Si, au contraire, on diminue successivement la hauteur, en reliant la base des rayures avec la partie lisse *a*B*c* par un cône, de sorte que la coupe longitudinale nous donne le cône BC*ef*, le découpage des ailettes ne se fera que difficilement, à cause de la compression que ce cône exerce sur la partie à découper.

'action des gaz, on verra qu'ils en-
partout où il y a du jeu dans l'espace
ment en exerçant une pression sur
ieures de l'âme, mais encore en près-
it du mouvement le projectile contre
ure.

de ce mouvement est supposée pa-
lu forage, et les parois des rayures
par conséquent plus profondément
inférieure du manchon que dans la
re. La partie qui doit être découpée
nférieure du manchon de plomb, a
faucille dont la plus grande largeur
deur d'une rayure, plus la moitié du
ant au manchon un diamètre égal à
les rayures, il se trouvera découper,
érieure, des ailettes qui ne rempli-
rement la profondeur des rayures, et
itre la hauteur de l'ailette et la pro-
yures égalera la moitié du jeu que le
dans la partie lisse de l'âme. Mais
ılarité, la position primitive de l'axe
elativement à l'axe de l'âme ne chan-

ge irrégulier sera presque toujours

évité par le cône BCef, reliant les deux parties de l'âme ; mais alors le rapport des deux axes ne sera plus le même. Car, au commencement du mouvement, le projectile doit montrer le cône avec ses parties antérieure et inférieure, par ce mouvement, le jeu supérieur se trouvera anéanti, mais les deux axes ne seront plus parallèles. En désignant par l la longueur de la surface du projectile reposant sur la paroi, D le diamètre de la partie lisse et D' celui pris dans les rayures, nous avons D—D' = le jeu $\frac{D-D'}{2}$ = la plus grande hauteur du cône; et par sin. $\alpha = \frac{\frac{D-D'}{2}}{l}$, le plus grand angle α que les deux axes forment ensemble.

Le découpage des ailettes et la compression du manchon commenceront en ce cas à la partie antérieure et supérieure du projectile.

Quand le projectile atteint, dans son mouvement de translation sur la rampe, avec sa partie supérieure, l'âme rayée, le jeu cessera d'exister à cet endroit ; mais il subsistera toujours par derrière et ne cessera complétement que quand le projectile aura passé entièrement la partie du cône qui relie le tonnerre au forage rayé de l'âme. Et, comme par là il y a pression vers le bas, la divergence entre l'axe

e de l'âme diminuera, mais tou-
ns la mesure que le permettra
derrière le projectile. Dans l'a-
e inférieure agira contre le man-
à le pousser vers le haut; et,
s deux effets se réunissent pour
rojectile dans celle de l'âme, ce
coup dans la plupart des cas.

ORGANIZATION, COMPOSITION

AND STRENGTH

OF THE ARMY OF GREAT-BRITAIN

Compiled by captain MARTIN PETRIE

14 th. regiment topographical stat, topographical and statistical department war office

colonel sir HENRY JAMES R. E., F. R. S., etc., director

Printed by order of the secretary of state of war. — London, 1863. — Printed unter the superintendance of her **Majesty's stationery** office. — 16, 136 p. Cloth : 2 shellings, 6 d.

(Organisation, composition et forces des armées de l'Angleterre, par M. le capitaine MARTIN PETRIE ; imprimé par ordre du secrétaire d'État de la guerre.)

(Suite. — Voir le numéro de février 1864.)

Infanterie

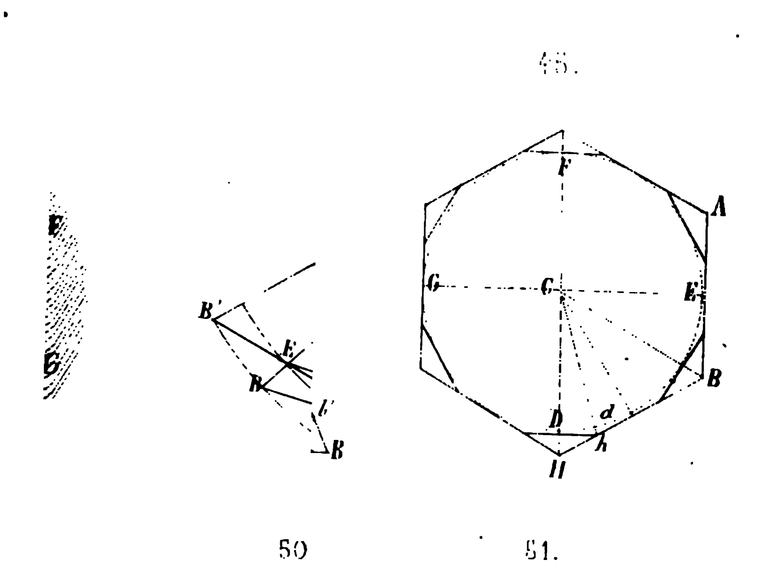
—

La force d'infanterie de l'armée se compose de 3 régiments de gardes, 109 de ligne, et la brigade de tirailleurs, en dehors de 9 régiments et des corps coloniaux.

Les 3 régiments de gardes comprennent 7 bataillons et forment une brigade sous le commandement d'un général-major. — Quand quelques régiments ou des parties de régiments, servent ensemble sans

Pl. III.





50 51.

roupes, on les considère comme un seul commandement d'un officier supérieur. rs des gardes ont le privilége de rang au dessus de ceux qui ont le même autres armes. Par conséquent un capi- des a le rang de lieutenant-colonel, celui de capitaine, et un enseigne celui . Les sous-officiers cependant n'ont rité sur ceux des autres corps.

de ligne compte 109 régiments en brigade de tirailleurs. Les derniers it été organisés des troupes qui étaient au service de la compagnie des Indes 83 régiments se composent d'un seul n ont deux, le 60ème et la brigade de nt quatre: le nombre total des batail- 41. — Sur ce nombre il y a 8 batail- irs, et 8 de *Highlanders*. Les neuf ré- it le titre honoraire « d'Infanterie lé- iq désignés sous le nom de « fusiliers » ous aucun rapport essentiel, comme ment, des autres régiments. L'infan- pendant ne se sert pas de tambours, et s marques distinctives, comme aussi dans les uniformes.

Suivant les recensements de 1862-63, chaque bataillon de l'infanterie de ligne, tant dans le pays même que dans les colonies, a une force normale de 900 soldats, ceux qui sont dans les Indes en ont 50 de plus.

Il est digne de remarque qu'il n'y a pas d'établissement spécial de paix « ou de guerre, » pour les bataillons, mais la force en est réglée de temps en temps sur l'autorité du secrétaire de l'État de guerre, suivant les besoins des différentes stations et du service en général. Les bataillons qui servaient en Crimée en 1855 se composaient d'au moins 2,000 soldats divisés en 12 compagnies de service, 4 compagnies de réserve et 4 compagnies de dépôt.

Dans l'établissement d'un bataillon, on observe généralement les principes suivants :

Officiers. — L'état-major du régiment se compose d'un lieutenant-colonel, deux majors, un adjudant, un instructeur de mousqueterie, un payeur, un quartier-maître, un chirurgien, et un ou deux chirurgiens-assistants. — Un capitaine et deux officiers subalternes sont adjoints à chaque compagnie ; un des derniers cependant figure comme instructeur de mousqueterie dans l'état-major du bataillon.

Sous-officiers et soldats. — L'état-major possède un maître d'école, 4 sergents de première classe, viz :

ajor, un sergent-quartier-maître, un
cteur de mousqueterie et un maître de
sergents de seconde classe, viz : un
r, un sergent-armurier, un infirmier-
écrivain du régiment. Le tambour ou
est porté sur le rôle comme tambour

re, datée Horse-Guards, 11 mars 1862,
qu'un sergent-maître-tailleur est porté
ame sergent; il a le rang et la solde d'un
ut être dégradé pour cause de mécon-

s d'école, maîtres de musique ou ser-
rs ne peuvent pas être dégradés par
e cour martiale, parce qu'ils sont en-
nplir ces fonctions spéciales.
compagnie il y a un caporal pour vingt
sergent y est adjoint. Un des sergents
de couleur, et il y a un tambour et un
e, excepté dans l'infanterie légère et
illons de tirailleurs, qui ont deux clai-
pagnie.
nent d'un bataillon constitué de cette
end le sergent-maître-tailleur, porté
uivant l'autorisation exprimée dans la

circulaire, datée Horse-Guards, 11 mars 1862, et la bande de musique, se composant d'un sergent, d'un caporal et de dix-neuf soldats, en dehors d'un caporal de *pioneers* et un pioneer par compagnie.

L'organisation des *guards* diffère, sous certains rapports, de ce qui précède. Les trois régiments ont chacun un état-major, se composant d'un colonel, d'un lieutenant-colonel et d'un solliciteur. Le colonel n'est pas en service actif comme officier de régiment. Chaque bataillon n'a qu'un major; il n'y a pas de payeur ou sergent payeur, les fonctions de ces derniers étant remplies par les agents du régiment. Il n'y a pas non plus d'infirmier-major.

Les gardes-fusiliers écossais, et les régiments des *highlands*, ont un fifre-major et six fifres en dehors de leurs tambours et musiciens (1).

Les bataillons sont divisés généralement en dix compagnies de service et deux compagnies de dépôt. Six à huit de ces dépôts sont réunis ensemble pour former un bataillon de dépôt, qui a un état-major spécial d'officiers et de sous-officiers. Le nombre de ces bataillons de dépôt est de 23.

(1) Les 25ᵉ, 26ᵉ et 91ᵉ ont la permission d'avoir trois fifres par bataillon, mais l'établissement est le même que celui d'autres bataillons de la ligne.

ls n'ont pas de dépôt. Dans le cas où aillons seraient détachés au service dans aux qui sont stationnés dans le pays les comme dépôt, en enrôlant des recrues et it tous les renforts nécessaires.

---

rmes et accoutrements.

èles d'armes à feu sont en usage à pré-fanterie, c'est-à-dire :

ie d'Enfield, modèle 1855, poids, avec 10 liv. 8 onces; longueur 72 1/2 pou-: du canon, 39 pouces, diamètre du ca-uces, trois gorges progressives, rayure, 3 pouces.

e courte, modèle 1860, poids, avec le ette, 9 liv. 12 onces; longueur 71 1/4 ieur du canon 33 pouces, calibre 577, progressives.

dont on se sert dans quelques régi-le modèles un peu plus vieux, mais la minime.

. — Cartouche contenant une balle al-

longée avec tampon de bois de buis; poids 530 g., diamètre 55 pouces; charge de poudre 2 1/2 grains.

Les cartouches sont réparties en paquets de 10 chacun. Poids de 60 décharges avec 90 capsules, 5 liv. 9 onces.

Les *sabres* sont de différents modèles :

Le modèle de la ligne pour sergents d'état-major, avec fourreau de cuir, garde et monture de cuivre doré ; poids, sans fourreau, 2 liv., longueur de la lame, 2 pieds 8 pouces.

Le modèle de la ligne pour tambours : fourreau de cuir, garde et monture de cuivre, poids sans fourreau, 1 liv. 14 1/2 onces ; longueur de la lame 19 pouces.

Celui des *pioneers*, espadon à scie, fourreau de cuir, garde et monture de cuivre ; poid 2 liv. 4 onces : longueur de la lame 22 1/2 pouces.

Le modèle pour les régiments de tirailleurs, celui des sergents d'état-major sont les mêmes que ceux de la ligne, excepté que la garde et la monture sont d'acier.

Le modèle pour les clairons des régiments de tirailleurs est le même que le modèle pour les clairons de la ligne, mais la garde et la monture sont d'acier.

Le *claymore*, pour sergents d'état-major des ré-

Higlands, portant le *kilt*; fourreau de montage d'acier; poids 2 liv. 4 onces; a lame 29 1/2 pouces.

re pour sergents d'état-major des régi-*hlands* portant le *trews*, est pareil au ids 2 liv. 12 onces; longueur de la lame s.

re pour fifres et musiciens; fourreau de t monture d'acier; poids 2 liv. 15 on-r de la lame 29 1/2 pouces.

fficiers et soldats sont armés et équipés e suivante :

rgents d'état-major, maître de musique najor; sabre, nœud d'épée, ceinturon fourreau dorées.

Carabine rayée courte avec sabre-baïon-ron avec brandebourg et bélière dorée; enant 20 décharges, et petite giberne s attachée à la bandoulière; sac à balles charges attaché au ceinturon. Les ser-nfanterie légère ont un sifflet et une iés à la bandoulière.

Carabine rayée et baïonnette; ceinturon bourg et bélière de cuivre; giberne con-écharges, et petite giberne pour capsules

attachée à la bandoulière; sac à balles pour 10 décharges, attaché à la bandoulière.

Tambours, clairons, fifres et musiciens. Sabre, ceinturon avec brandebourg et bélière de cuivre. Les tambours ont un tablier et portent un tambour attaché à une ceinture. Les clairons et fifres ont chacun un clairon et des cordons, en dehors d'une flûte ou piccolo avec boîte.

Pioneers. Sabre, espadon à scie; ceinturon avec brandebourg, anneau et bélière de cuivre. Les outils des pioneers se portent dans des sacs ou des enveloppes de cuir noir.

Les soldats attachés à l'infirmerie ne sont pas armés.

Guards. Sergents d'état-major, maître de musique et tambour-major, comme la ligne.

Sergents et soldats. Comme la ligne; mais ils ne portent pas de sacs à balles, et leurs gibernes contiennent 30 et 60 décharges au lieu de 20 et 50.

Autres rangs. Comme la ligne, mais la bélière des musiciens est dorée. Les fifres des fusiliers écossais portent un *claymore* attaché à une bandoulière noire.

Régiments des highlands portant le kilt. Sergents d'état-major, maître de musique, tambour-major, tambours, clairons et musiciens. *Claymore* et bandoulière de buffle avec brandebourg.

Autres rangs. — Comme la ligne.

Dans les régiments des *highlands* portant le *trews,* les sergents d'état-major, le tambour-major, et le maître de musique portent leurs *claymores* à un ceinturon de buffle à garniture dorée.

Les ceinturons, les sacs à balles et les gibernes pour les capsules des *guards*, de la *ligne* et des *high-landers,* sont de cuir de buffle blanc; la giberne est de cuir noir.

Tirailleurs. — Sergents d'état-major, maître de musique et clairon-major.—Sabre, ceinturon à garniture argentée.

Sergents et soldats. —Carabine rayée courte, avec sabre-baïonnette; ceinturon avec brandebourg; giberne contenant 50 décharges et petite giberne pour capsules, attachée à la bandoulière; sac à balles attaché au ceinturon. Les sergents ont un sifflet et une chaîne, attachés à la bandoulière.

Clairons et musiciens. — Sabre; ceinturon avec bandoulière.

Pioneers. — Sabre, espadon à scie; ceinturon avec brandebourg et anneaux.

Les ceinturons et accoutrements des régiments de tirailleurs sont tous de cuir noir.

Uniforme.

—

Guards. — La grande tenue se compose d'une tunique écarlate, d'un pantalon noir à bordure écarlate, et d'un bonnet d'oursin noir. Les régiments de grenadiers portent un plumet blanc, et les *coldstreams* un plumet rouge; les fusiliers écossais ne portent pas de plumet.

Ligne. — L'uniforme se compose d'une tunique rouge, d'un pantalon noir à bordure écarlate dans l'hiver, et d'un pantalon bleu foncé dans l'été. Le schako est de drap bleu foncé, à pompon rouge et bleu.

Tirailleurs. — La tunique et le pantalon sont de drap vert. Le schako est pareil à celui de la ligne.

Infanterie légère. — Comme la ligne, mais le schako est surmonté d'un plumet de crin vert au lieu d'un pompon. Les sergents ont un sifflet et une chaîne attachés à la banderole de giberne.

Fusiliers. — Comme la ligne, mais un plumet de crin bleu remplace le pompon, excepté dans le 5e régiment, qui porte un plumet rouge et blanc.

Les régiments des highlands sont au nombre de huit. Sur ce nombre, il y en a cinq; viz : le 42ᵉ, 78ᵉ, 79ᵉ, 92ᵉ et 93ᵉ, qui portent le *kilt;* et trois, viz : le 71ᵉ, 72 et 74ᵉ, qui portent le *trews*. Les cinq premiers et le 72ᵉ portent un bonnet de plumes d'autruche noires, avec coiffe de serge, surmonté d'un plumet de vautour blanc ou rouge. Les 71ᵉ et 74ᵉ ont un bonnet de modèle spécial.

La redingote ou jaquette est du même drap que celle portée par les régiments de ligne. Le reste de l'uniforme est conforme au modèle des *highlands* et comprend pour les cinq premiers régiments, le *kilt*, la bourse, la chaussure tartane avec bas de soie et rosettes, les guêtres et les souliers à boucles de métal blanc.

La serge dont on fabrique les *kilts et trews*, est d'une couleur et d'un modèle spéciaux pour chaque régiment.

Les sergents d'état-major et les sergents d'infanterie portent des ceintures de cramoisi; celles pour les premiers sont fabriquées de soie; et celles pour les derniers d'estame.

La bande de musique de l'infanterie porte des tuniques blanches avec les parements du régiment; dans le cas cependant où les corps ont des parements

blancs ou de buffle, elle porte des parements écarlates. Pour les corps de tirailleurs, les tuniques sont vertes.

La grande redingote portée par l'infanterie entière est de drap gris.

Chevaux.

—

Les officiers supérieurs et les adjudants des régiments d'infanterie doivent monter de bons chevaux, quand ils sont de service. Les officiers supérieurs titulaires, quand ils servent comme officiers supérieurs en campagne ou en garnison, doivent être également à cheval.

Les officiers doivent toujours fournir leurs chevaux eux-mêmes.

Le tableau suivant indique le nombre de chevaux pour lesquels les officiers ont la permission de porter les fourrages.

Officier supérieur, commandant un régiment ou corps, d'au moins 250 hommes	1	2	3	2
Officier supérieur n'ayant pas de commandement	1	1	2	1
Capitaine commandant un régiment ou corps, d'au moins 250 hommes.	—	1	—	2
Capitaine n'ayant pas de commandement	—	—	—	2
Subalterne	—	—	—	1
Adjudant.	1	1	1	1
Chirurgien	1	1	1	2
Chirurgien-assistant.	—	—	1	1
Payeur.	—	—	1	2
Quartier-maître.	—	1	1	1

Serviteurs indigènes attachés aux régiments dans les Indes.

—

L'infanterie servant dans les Indes a ordinairement attaché à son service un certain nombre de serviteurs indigènes payés par le gouvernement des Indes.

Voici la proportion pour un bataillon dans la présidence de Madras :

1 Monshee ou maître d'école.
1 Choudry ou surintendant de la police des bazars.
2 Peons ou agents de police.
20 Puckallies ou conducteurs de taureaux pour le transport de l'eau.

TION D'UN BATAILLON DE GUARDS (GARDES)

Dix compagnies.

NG.	GARDES de grenadiers ET DE COLDSTREAMS.	FUSILIERS ÉCOSSAIS.
CIERS		
. . . . . .	1	1
t lieutenants-	10	10
t capitaines. .	12	12
ieutenants . .	8	8
: mousqueterie ans les subal-	1	1
. . . . . .	1	1
re.	1	1
jor ou chirur-	1	1
sistant. . . .	2	2
OTAL. . . .	36	36
. . . . . .	1	1
S ET SOLDATS		
at-major de asse :		
. . . . . .	1	1
er-maître. .	1	1
cteur de mous-	1	1
ique. . . .	1	1
at-major de sse :		
ier	1	1
giment. . .	1	1
r.	1	1
. . . . . .	—	1
tailleur. . .	1	1
uleur. . . .	10	10
. . . . . .	29	29
es et clairons.	16	16
. . . . . .	—	5
DATS		
. . . . . .	39	39
ncers. . . .	1	1
. . . . . .	10	10
. . . . . .	26	20
. . . . . .	730	730
S-OFF. ET SOLD.	863	869
ND TOTAL. . .	900	906

FORCE DE L'INFANTERIE DE LA GARDE.

—

RÉGIMENTS.	OFFICIERS.	MAITRE D'ÉCOLE s.-offic. ET SOLDATS.	CHEVAUX D'OFFICIERS.
GARDES DE GRENADIERS.			
3 bataillons . . .	110	2592	12
GARDES DE COLDSTREAMS.			
2 bataillons . . .	74	1728	7
FUSILIERS ÉCOSSAIS.			
2 bataillons.	74	1740	9
TOTAL.	258	6060	28

Sur les officiers, il y en a neuf qui sont employés dans l'état-major.

D'UN BATAILLON DE LIGNE, DE TIRAILLEURS ET DE
...IERS, DANS LE PAYS ET DANS LES COLONIES.

G.	LIGNE. 10 compagnies de service.	TIRAILLEURS 2 compagnies de dépôt.	HIGHLANDERS 10 compagnies de service.	HIGHLANDERS 2 compagnies de dépôt.
...ERS				
...pes en service	—	—	—	—
. . . . . .	1	—	1	—
. . . . .	2	—	2	—
. . . . . .	10	2	10	2
. . . . . .	11	3	11	3
. . . . . .	9	1	9	1
. . . . . .	1	—	1	—
...squeterie (com-...alternes). . .	—	—	.	—
. . . . . .	1	.	1	—
. . . . . .	1	—	1	—
. . . . . .	1	—	1	
. . . . . .	1	—	1	—
...TAL. . . .	38	6	38	6
. . . . . .	1	—	1	.
ET SOLDATS				
. . . . . .	1	—	1	—
...tre	1	—	1	—
...de mousque-				
. . . . . .	1	—	1	—
. . . . . .	1	—	1	—
. . . . . .	1	—	1	—
. . . . . .	1	—	1	—
. . . . . .	1	—	1	—
...t.	1	—	1	—
...major . . .	1	—	1	—
. . . . . .	—	—	1	—
...ur	1	—	1	—
. . . . . .	10	2	10	2
	29	8	29	8
...clairons. . .	20	4	20	4
. . . . . .	—	—	5	—
				10
...s				
. . . . . .	39	10	39	
. . . . .	1	—	1	—
. . . . . .	10	2	10	2
...service des hô-				—
. . . . .	8	—	8	
. . . . .	20	—	20	—
. . . . .	681	128	681	128
...IERS ET SOL-...	828	154	834	154
GRAND TOTAL.	867	160	873	160

COMPOSITION D'UN BATAILLON DE LIGNE, TIRAILLEURS ET HIGHLANDERS, ÉTABLISSEMENT DES INDES.

RANG.	LIGNE ET TIRAILLEURS		HIGHLANDERS.	
	Dix compagnies de service.	Deux compag. de dépôt.	10 compagn. de service.	Deux compag. de dépôt.
Colonel.	—	—	—	—
Lieutenant-colonel	1	—	1	—
Majors.	2	—	2	—
Capitaines.	10	2	10	2
Lieutenants	11	3	11	3
Enseignes.	9	1	9	1
Payeur.	1	—	1	—
Instructeur de mousqueterie (compris dans les subalternes)	1	—	—	—
Adjudant	1	—	1	—
Quartier-maître	1	—	1	—
Chirurgien.	1	—	1	—
Chirurgien-assistant.	5	—	2	—
TOTAL.	39	6	39	6
Maître d'école.	1	1	1	—
SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS.				
Sergent-major.	1	—	1	—
Sergent quartier-maître.	1	—	1	—
Sergent instructeur de mousqueterie.	1	—	1	—
Maître de musique	1	—	1	—
Sergent-payeur	1	—	1	—
Sergent-armurier.	1	—	1	—
Infirmier-major	1	—	1	—
Écrivain du régiment	1	—	1	—
Tambour ou clairon-major	1	1	1	—
Fifre-major	—	—	1	—
Sergent maître tailleur	1	—	1	—
Sergents de couleur.	10	2	10	2
Sergents	29	8	29	8
Tambours, fifres ou clairons.	20	4	20	4
Flageoleurs	—	5	5	—
				16
SOLDATS.				
Caporaux.	39	10	39	10
Caporal de pioneers.	1	—	1	—
Pioneers	10	2	10	2
Soldats attachés au service des hôpitaux	5	—	5	—
Musiciens.	20	—	20	—
Soldats.	775	88	775	88
TOTAL DES SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS.	919	114	925	114
GRAND TOTAL.	959	120	965	120
Serviteurs indigènes attachés à chaque bataillon	24	—	24	—

... . .		20	—	—
Majors.	2 ou 3	29	1	—
Capitaines d'état-major. .		1	2	1
Adjudants.	1	23	1	—
Capitaines-instructeurs de mousqueterie.	1	23	—	
Instructeurs-assistants. . .	1	23	—	
Payeurs.	1	23	2	—
Quartier-maîtres. . . .	1	23	—	1
Chirurgiens-majors. . .	1	6	—	—
Chirurgiens.		17	—	—
Chirurgiens-assistants. . .	1 ou 2	43	—	—
Sergents.	6 ou 7	140	—	—
Total de l'état-major. .	15 ou 18	374	12 / 18	4 / 6

Les capitaines-instructeurs et instructeurs-assistants de mousqueterie sont des officiers régimentaires.

Force de l'infanterie de ligne

RANG.	OFFICIERS.	SOUS-OFFIC. et SOLDATS.
DANS LE PAYS ET DANS LES COLONIES.		
Ligne, 79 bataillons. . . .	2.932	65.221
Tirailleurs, 5 bataillons . .	185	4.143
Highlanders, 1 bataillon . .	38	835
DANS LES INDES.		
Ligne, 46 bataillons. . . .	1.794	42.320
Tirailleurs, 3 bataillons . .	117	2.760
Highlanders, 7 bataillons. .	273	6.582
DÉPÔTS.		
Bataillons d'état-major ou de dépôt.	185	140
Dépôts de régiments dans le pays et dans les colonies. .	510	10.880
Dépôts de régiments dans les Indes.	336	6.384
Dépôts d'invalides et de convalescents	8	16
Surnuméraires	9	—
SOMMAIRE.		
Dans le pays et dans l'étranger, 141 bataillons . . .	5.339	121.863
Dépôts, etc.	1.048	17.420
TOTAL.	6.387	139.283

Quatre-vingt onze officiers d'infanterie appartenant :
giments sont employés dans l'état-major, et vingt-cinq
établissements d'éducation et de manufacture.

TION DES CORPS ET RÉGIMENTS COLONIAUX

	Régiments des Indes-Occidentales.	Tirailleurs de Ceylan.	Tirailleurs royaux du Canada.	Régiments de Sainte-Hélène.	Compagnies royales de Newfoundland.	Compagnies des îles Falkland.
. . . .						
l. . . .	1	—	—	—	—	—
. . . .	—	—	—	—	—	—
. . .	2	1	1	1	—	—
. . . .	2	2	2	1	—	—
. . . .	1	1	1	—	—	—
squeterie.	—	—	—	—	—	—
. . . .	1	1	1	1	1	—
. . .	1	1	—	1	—	—
. . .	1	1	1	1	—	—
. . . .	3	2	2	1	1	—
. . .	16	14	12	5	2	1
. . .	20	14	14	5	2	—
. . .	10	14	10	5	2	—
. . .	—	16	—	—	—	—
. . .	—	16	—	—	—	—
SOLDATS.						
giment. .	1	2	1	1	1	—
ître. . .	1	1	1	1	1	1
. . .	1	1	1	1	1	—
. . .	1	1	1	1	1	—
de mous-						
. . .	1	1	1	1	1	—
. . .	—	1	1	1	—	—
al. . .	—	1	1	1	1	—
. . .	1	1	1	1	—	—
mpagnie.	10	—	—	5	—	—
. . . .	—	14	12	—	2	—
. . .	32	42	38	20	8	2
t fifres. .	16	26	24	10	4	1
. . . .	40	58	50	25	10	2
. . .	760	1.142	950	475	190	30
. . .	—	80	—	—	—	—
. . .	919	1.456	1.126	564	228	37

Intendance

—

L'intendance se compose d'un établissement d'officiers et d'un corps d'état-major : le tout étant sous le commandement d'un général en chef.

L'établissement d'officiers se compose de 3 intendants-généraux, 15 intendants-généraux-députés, 60 intendants-généraux-assistants et 120 intendants-généraux-assistants-députés. Total : 198.

Toutes les premières nominations dans l'intendance se font parmi les subalternes de l'armée, qui ont au moins deux ans de service, et qui n'ont pas encore atteint leur vingt-cinquième année. Ils ont à servir six mois à titre d'examen, comme intendants-généraux-assistants-députés en activité de service. — Dans le cas où il n'y aurait pas un nombre suffisant de volontaires éligibles dans l'armée, les non-combattants, de dix-huit à vingt-cinq ans, sont éligibles, mais ils doivent servir pendant une période d'essai d'au moins deux ans, comme intendants-généraux-assistants-députés.

ıers d'intendance n'ont pas de comman-
litaire en dehors de leur département,
séance dans les Cours martiales ou dans
s, suivant la date de leur brevet, c'est-

ant-général comme général-major;
ant-général-député, de cinq ans de ser-
comme colonel;
ant-général-député, de moins de cinq ans
ervice comme lieutenant-colonel;
ınt-général-assistant, comme major;
ınt-général-assistant-député, comme
taine.
dants-généraux-assistants-députés, quoi-
pas le brevet comme tels, ont le rang
eutenants.
tenue des officiers d'intendance se com-
tunique bleue, à parements de velours
et d'un pantalon bleu à galons d'or.
n chapeau à deux cornes avec plumet
bres sont les mêmes que ceux des offi-
ıterie, avec un fourreau de cuivre pour
ayant le grade d'officiers supérieurs,
ıour les autres; ceinturon de cuir de

Le corps d'état-major de l'intendance est surveillé par un officier de l'intendance qui a les fonctions d'officier-général d'état-major. Les rangs du corps se complètent parmi les volontaires dans les autres branches de service. Les sous-officiers et soldats qui désirent y passer, doivent être d'un bon caractère et avoir servi au moins deux ans. Il faut aussi qu'ils sachent lire, qu'ils aient une écriture belle et lisible et qu'ils connaissent les quatre premières règles de l'arithmétique.

Les volontaires doivent passer un examen de trois mois au plus, à l'expiration desquels ils sont adoptés ou renvoyés dans leurs régiments ou corps précédents; s'ils sont acceptés, leurs noms restent tout de même inscrits sur les rôles de leurs régiments ou corps précédents comme surnuméraires, pour qu'ils puissent y être renvoyés en cas d'incapacité ou de mauvaise conduite.

Les soldats qui entrent dans les corps du Royaume-Uni pour passer un temps d'examen, sont envoyés à Aldershot dans le but de recevoir une instruction spéciale dans le service de l'intendance. Le plus souvent ils sont portés comme bouchers ou boulangers, mais le corps se compose de soldats de différentes professions.

nent de sous-officiers et soldats du
at-major de l'intendance, est comme

nts-majors du régiment;
oyés ou gardes-magasins de 1re classe,
nt le rang de sergents-majors;
oyés ou gardes-magasins de 1re classe,
ant le rang de sergents-quartiers-
aîtres;
oyés ou gardes-magasins, ayant le rang
sergents d'état-major de deuxième
sse;
nts de couleur;
nts;
aux et 2e caporaux;
ons;
s.

se compose actuellement de cinq com-
nt trois sont stationnées à Aldershot,
p de Curragh, tandis que la cinquième
au Canada. — En Chine et dans la
ande, il y a de petits détachements qui
s organisés en compagnies, et dans

quelques autres stations étrangères, on emploie quelques sous-officiers ou hommes comme subalternes.

Chaque compagnie est commandée par un intendant-général-assistant-député, et se compose des sous-officiers et soldats suivants :

1 sergent de couleur;
6 sergents,
6 caporaux;
6 2e caporaux;
2 clairons;
80 soldats.

Ce nombre varie quelquefois d'après les besoins du service.

Les emplois subalternes dans l'intendance dans le pays et dans l'étranger, remplis jusqu'ici par des civils, doivent, d'après nouvel ordre, être remplis dorénavant, si c'est possible, par des sous-officiers et soldats possédant les qualités requises. Ces emplois sont les suivants, et on les considère comme les emplois de l'état-major de l'intendance :

1 garde-magasin de 1re classe, ayant le rang de sergent-major;

magasins de 2ᵉ classe, ayant le rang
rgent-quartier-maître ;
nagasin de 3ᵉ classe, ayant le rang
sergent-d'état-major ;
teur de vivres, ayant le rang de caporal.

accoutrements. — Sergent-major et
Sabre, même modèle que celui des ser-
najor d'artillerie ; ceinturon et pendants

et soldats : Carabine d'artillerie avec
ette, pendants de cuir brun ; ceinturon
avec brandebourg pour le fourreau du
ette ; un sac à balles avec pochettes à
huilier de zinc, et contenant 20 dé-
nunitions, attaché au ceinturon.

— Sabre-baïonnette avec ceinturon et
de cuir brun.

. — Tunique bleu foncé à parements de
; pantalon bleu foncé à galon rouge,
mpon foncés.

s ont les habillements suivants quand
onction :

Boulangers. — Jaquette et gilet de laine blanche et pantalon de drap grossier.

Bouchers. — *Jean-frook* bleu, *guernsey* épais d'estame bleu, pantalon et bottes de cuir brun.

Ouvriers. — Jaquette de serge bleue et pantalon de drap bleu.

Département médical

—

nel du département médical se compose
sement d'officiers et du corps de l'hô-
mée.

. — L'établissement d'officiers est comme

1 directeur-général ;
7 inspecteurs-généraux ;
25 inspecteurs-généraux-députés ;
19 chirurgiens-majors d'état-major ;
61 chirurgiens d'état-major ;
181 chirurgiens-assistants d'état-major ;
6 apothicaires.

300

iers du département médical prennent le
it :

eteur-général comme brigadier-général,
comme général-major quand il est avec

une armée en campagne, ou qu'il a trois ans de service;

1 inspecteur-général-député comme lieutenant-colonel, et comme colonel après cinq ans de service;

1 chirurgien-major comme lieutenant-colonel (comme le plu une en rang);

1 chirurgien de l'état-major ou du régiment comme major;

1 chirurgien-assistant de l'état-major ou du régiment comme lieutenant, comme capitaine après six ans de service.

On emploie, en outre, 22 distributeurs de médicaments. Les chirurgiens de l'état-major et les chirurgiens-assistants sont employés généralement dans les hôpitaux généraux, et ceux des garnisons dans le pays et dans l'étranger; ils ont le même rang que les officiers de santé de régiments.

L'uniforme se compose d'une tunique écarlate à parements de velours noir, d'un pantalon bleu à galons d'or. Coiffure : Un chapeau à deux cornes avec plumet noir.

Corps de l'infirmerie de l'armée. — Les corps

ie se composent des soldats d'autres
service, s'enrôlent volontairement.
omme qui se présente doit être d'un
re et savoir lire et écrire. Les volon-
nt passer un examen de trois mois, après
lesquels ils sont acceptés s'ils convien-
n restant inscrits sur le rôle de leur
ent, auquel ils peuvent être renvoyés
ent pour cause de mauvaise conduite
té.
ersonnes, n'étant pas soldats, peuvent
dans le corps de l'infirmerie de l'ar-
autorisation spéciale du secrétaire de
rre.
composent les corps sont classés en
es différentes, dont l'une est attachée
ent médical, et l'autre au département
eurs; ils peuvent choisir dans quelle
eulent servir.
s sont :

ent-major;
ent de 1re classe;
ent de 2e classe;
ıts.

Dans la branche médicale, on emploie les soldats pour soigner les malades et les blessés, pour exécuter les ordres des officiers de santé par rapport à la nourriture et au traitement, et pour administrer les médicaments prescrits. Les sergents peuvent être employés pour composer et pour distribuer les médicaments, s'ils ont les capacités nécessaires.

Dans la branche des pourvoyeurs, ils font les fonctions de distributeurs de vivres, de cuisiniers, de boulangers, de blanchisseurs, et ont la surveillance des vivres et des ustensiles de l'hôpital, des vêtements et de la literie.

L'uniforme est bleu foncé à parements gris.

Les sergents-majors et les sergents portent un sabre du modèle de celui des sergents de l'état-major de la ligne, avec un ceinturon en cuir brun et pendants.

Les soldats sont armés d'un sabre de tambour, qu'ils portent à un ceinturon de cuir brun, et brandebourg.

Établissement des corps de l'infirmerie de l'armée.

Capitaines	2
Sergents-majors	12
Sergents	195
Soldats	713
Total :	922

Département des pourvoyeurs

—

tement de pourvoyeurs est chargé de la
les malades, de la fourniture de tout ce
essaire dans les hôpitaux et des médica-
dans le pays que dans l'étranger.
ement d'officiers et d'employés est comme

yeur en chef.	1
oyeurs principaux. . . .	10
oyeurs	20
oyeurs-députés	30
yés de pourvoyeurs . . .	50
ne des employés . . .	1
Total :	112

oyeur en chef a le rang de lieutenant-
celui de colonel après cinq ans de service ;
eurs principaux, celui de major, les pour-
ui de capitaine, les pourvoyeurs-députés,
tenant, et les employés, celui d'enseigne.

L'uniforme et l'accoutrement sont comm
des officiers du département médical du mêm
excepté que la tunique est bleue et que les pa
et galons sont de drap gris. Le plumet est d
ils ne portent pas de giberne ou de ceinture.

épartement de provisions

—

ement de provisions militaires se com-
ers et d'employés, qui sont choisis dans
rs de l'armée.

ement d'officiers est comme suit :

ndants principaux des provisions	3
ndants des provisions. . .	7
ndants-députés des provisions	16
ndants-assistants des provi-	46
ndants – assistants – députés visions.	158
Total :	230

ement entier est placé sous la direction
des provisions. Les officiers du dépar-
e rang relatif suivant :

ndant principal des provisions, celui de

ndant des provisions, celui de lieutenant-

fanterie ont ordinairement un maître d'école de 3e classe.

Le secrétaire de l'État détermine les promotions, sur la recommandation de l'inspecteur-général des écoles de l'armée; ces promotions se basent exclusivement sur le mérite de l'individu. Les soldats qui désirent être admis dans l'asile militaire royal, dans l'intention de faire leurs études comme maîtres d'école, doivent être célibataires, et n'avoir pas au-dessus de 25 ans; quant à leur rang, ils doivent être au moins caporal après avoir été recommandés par l'officier commandant le régiment, ils ont à subir un examen comparatif avec d'autres candidats.

Un maître d'école de 1re classe peut être rétrogradé à une classe inférieure par sentence de la cour martiale, et les autres maîtres d'école peuvent être rétrogradés sur l'autorité du secrétaire de l'État de guerre, ou renvoyés du service sur l'autorité de Sa Majesté, mais dans aucun cas, ils ne peuvent être incorporés dans les rangs comme soldats.

Les maîtres d'école sont armés d'un sabre du même modèle que celui des sergents d'état-major de la ligne; ceinturon de cuir noir du même modèle que celui des sergents d'état-major des tirailleurs, excepté que la fourniture est dorée.

orme se compose d'un bonnet de drap
oiffe de toile vernie, d'une ceinture de
ie, d'une redingote bleue avec contre-
l'un pantalon de drap noir dans l'hiver
bleue dans l'été.

Armée de réserve.

L'armée de réserve, comme constituée par l'acte du parlement 22 et 23 art. c. 42, se compose d'hommes qui se sont enrôlés dans l'armée régulière des Indes Orientales pour 10 ans au moins dans l'infanterie, ou 12 ans dans les autres armes, et qui ont terminé ce temps de service, ou qui ont reçu leur démission pour une autre cause que méconduite, après cinq ans de service.

L'enrôlement dans la réserve est tout à fait volontaire, et doit avoir lieu au plus cinq ans après qu'on a quitté le service régulier.

On peut continuer de servir dans la réserve jusqu'à 21 ans de service total, si l'on a été primitivement enrôlé dans l'infanterie, et de 24 ans si l'on s'est enrôlé dans la cavalerie, l'artillerie ou le génie, mais deux ans de service dans la réserve ne comptent que pour *un* an, pour atteindre cette période de service.

Après avoir complété les années ci-dessus indiquées de service, on a le droit à la même pension

que si l'on avait servi tout ce temps dans l'armée régulière.

En temps de paix, ils reçoivent de l'instruction pendant 12 jours au plus par an, et sont attachés pendant ce temps à un régiment d'infanterie ou à un dépôt, ou bien à la force des *pensioners*.

En temps de guerre, de tumulte civil ou d'invasion, ils peuvent être incorporés pour tout le temps qu'on réclame leurs services, mais on ne peut pas les faire servir dans l'étranger.

La somme de 4 liv. st. est accordée annuellement à chaque sous-officier et soldat de la force de réserve, et le quart en est payé d'avance; en surplus, ils reçoivent leur solde sur la même base que l'infanterie de la ligne pendant le temps qu'on les appelle au service, ou qu'ils reçoivent de l'instruction.

Les armes et les accoutrements sont fournis par le gouvernement, et chaque homme a droit à un uniforme complet tous les dix ans.

Les circulaires N° 514 A, du [illegible] décembre 1859 et N° 523 du 29 décembre 1859, contiennent différentes stipulations concernant la force de la réserve.

Pensioners enrôlés

Tous les soldats qui ont servi dans une arme quelconque, et qui sont licenciés avec jouissance immédiate de pension, ou avec promesse de la recevoir à une époque indiquée, peuvent être enrôlés dans la force des *pensioners*.

Le nombre total de ces hommes dans le Royaume-Uni, capables de porter les armes, peut être évalué à 40,000 au moins.

Le secrétaire de l'état de guerre fixe l'établissement, qui à présent compte :

Pour la Grande-Bretagne.	9,433
Pour l'Irlande. . . .	5,082
Total. .	14,155

Cependant l'acte du Parlement peut accorder qu'on augmente le nombre jusqu'à 25,000.

Les *pensioners* sont appelés 12 jours par an, pour recevoir de l'instruction. Le nombre en 1861 était

8,688 en Grande-Bretagne.
4,713 en Irlande.

13,401.

hommes ont donné des preuves d'avoir
struits et disciplinés, et d'être propres à
s services de la garnison. Il est digne de
que presque toujours il y a plus de vo-
se présentent, qu'il n'y a de places va-
homme au-delà de 50 ans, n'est porté

de guerre ou de tumulte civil, la force
rs peut être incorporée pour tout le temps
in de leurs services, mais ils ne peuvent
oyés en dehors du Royaume (1).

lorsqu'on avait l'intention d'envoyer quelques
garnisons de la Méditerranée, il y avait 2,000 vo-
présentèrent.

Milice

L'organisation actuelle de la milice est réglée par actes du Parlement 15 et 16 vict : cap. 50, 17 et 18. Vict: cap. 106 et 107.

Les nombres fixés comme maximums sont :

Pour l'Angleterre	80,000
Pour l'Écosse	10,000
Pour l'Irlande	30,000
Total	120,000

Un conseil spécial détermine les contingents à fournir par chaque contrée.

La milice se compose d'infanterie et d'artillerie. Actuellement elle se compose complètement de volontaires, mais ceci provient, comme nous l'avons dit, du « *Ballot suspensions act* » annuel.

Les actes contiennent des stipulations d'exemption en faveur des personnes occupant des fonctions religieuses, des quakers et plusieurs autres personnes, et chaque homme que le sort destine au service, a le droit de fournir un remplaçant. Ce dernier usage

t répandu, que lorsque la dernière fois, fut contraint, le rôle d'un régiment de s compta 400 remplaçants, tandis que le ceux qui avaient été destinées par le sort, u'à 100.

la paix, les régiments de milice ne sont nt pas incorporés, mais ils sont appelés ns l'année pour recevoir de l'instruction. de guerre ou tout autre événement forvent être incorporés pour une période it pas cinq années. Nulle personne faie la milice ne peut être envoyée au serranger, à moins que ce ne soit avec son entement (1).

sont incorporés, ils reçoivent la même mêmes gratifications que les régiments égulière.

est armée, équipée et habillée comme le ligne et l'artillerie royale, mais le gaours d'argent au lieu d'or, et les bou- métal blanc au lieu de cuivre.

plusieurs bataillons de la milice, se composant de rent envoyés à la Méditerranée pour y servir dans

Yeomanry (cavalerie volontaire)

Les régiments et les troupes de la *Yeomanry* sont tous de la cavalerie, et se composent de volontaires; la constitution en est réglée d'après l'acte du Parlement, 44 Geo. 3. c.

La force de la *Yeomanry* se range immédiatement après la milice, et avant tout autre corps de volontaires.

Nulle troupe indépendante ne peut se composer de moins de 40 hommes, ni de plus de 100, inclus les maréchaux-ferrants. Quand les troupes sont formées en régiment ou en corps, il faut que le nombre total des hommes soit tel, qu'en moyenne il n'y ait pas moins de 40 ni plus de 60 hommes dans chaque troupe, inclus les maréchaux-ferrants.

Un escadron doit se composer de deux troupes : un corps de 3 à 5 troupes, et un régiment de 6 à 10 troupes.

Un régiment peut avoir :

1 lieutenant-colonel, commandant.
1 lieutenant-colonel.

najors.
hirurgien.
hirurgien vétérinaire.
peut avoir :
ieutenant-colonel.
major.
hirurgien assistant.
on indépendant peut avoir 1 major.
oupe peut avoir :
apitaine.
eutenant.
ornette.
uartier-maître.
e indépendante, se composant de sol-
oir 1 lieutenant-adjoint.
oldats, on accorde 1 sergent et un ca-

ette peut être accordé pour chaque

ÉTAT-MAJOR PERMANENT

t est accordé pour chaque régiment ou
compose d'au moins 390 hommes, en
officiers; et pour chaque corps de 4

troupes, se composant d'au moins 200 hommes.

Un sergent-major est accordé pour chaque corps, se composant d'au moins 120 hommes, et n'ayant pas d'adjudant.

Un sergent instructeur est accordé pour chaque escadron.

Un adjudant doit avoir servi antérieurement pendant quatre ans comme officier ou sergent-major dans les forces régulières de l'armée.

Les sergents-majors ou sergents instructeurs doivent avoir servi les premiers 3 ans, et les derniers 2 ans dans l'armée régulière. Un trompette permanent est accordé pour chaque corps ou régiment.

OFFICIERS

Les officiers de la *Yeomanry* sont nommés par le lord lieutenant du comté auquel le corps appartient, mais leurs noms doivent être soumis à l'approbation de Sa Majesté par le secrétaire de l'état de guerre.

Toutes les modifications proposées doivent également être soumises à l'approbation de Sa Majesté.

Les sous-officiers sont nommés par l'officier en chef, qui a en même temps le pouvoir de les dégrader, sans l'intervention d'autres autorités.

INSTRUCTEURS

de paix, les corps de la *Yeomanry* peu-
)elés à l'instruction et à l'exercice pen-
iode de 14 jours au plus par an, avec la
u secrétaire de l'état de guerre, obtenue
ieutenant du comté. Dans ce cas, on
hillings par jour à chaque homme, et
)ur chaque cheval.

nry peut également se rassembler pen-
iode de six jours au plus par an, contre
la solde, et, dans ce cas, on accorde
jue officier, sous-officier et soldat, et
l. pour chaque cheval. Les adjudants et
santé reçoivent une solde un peu plus

t être appelés au service de l'état civil,
ırrection ou de tumulte, à la réquisition
ts, et ils peuvent être employés encore
e ae Sa Majesté.

de paix, les sous-officiers et soldats des
Yeomanry peuvent être punis de démis-
iende, d'après les lois de chaque corps.
as d'invasion ou d'apparition d'un en-

nemi sur les côtes de la Grande-Bretagne, ou de rébellion et d'insurrection, les corps de la *Yeomanry* peuvent être appelés au service actif, et sont assujétis, dans ces cas, aux stipulations du *Mutiny act* et aux articles de la loi de guerre. Ils sont tenus alors de servir en n'importe quelle partie de la Grande-Bretagne.

ARMES ET ACCOUTREMENTS

Sergents d'état-major, trompettes et maréchaux-ferrants, un pistolet ; les autres rangs, un pistolet-carabine. Le pistolet-carabine rayé, introduit en 1856 pour la cavalerie, a un canon de 10 pouces de longueur, et le fût est mobile, de telle façon qu'on peut s'en servir comme pistolet ou comme carabine.

Tous les rangs ont un sabre avec fourreau d'acier, porté à un ceinturon avec pendants.

La giberne contient 20 décharges, et se porte à une ceinture autour des épaules. Chaque troupe a un trompette ou un clairon.

Le département de la guerre fournit les armes et les munitions. Une gratification de 2 liv. st. par an est accordée à chaque sous-officier effectif et soldat pour payer les frais d'accoutrement, d'habillement, de

d'armes et autres frais imprévus.
lividu doit fournir lui-même son che-

FORCE DE LA YEOMANRY

Établissement 1862-63

s se composant de 264 troupes.

. . . .	986
s permanents. . . .	30
majors.	40
iers et soldats. . . .	11,570

Force volontaire

Les corps de volontaires s'organisent d'après l'acte 44 ges. 3 c. 54. Ils sont soumis aux stipulations de cet acte et à toutes les décisions qui ont été prises ou qui pourront être prises à leur égard par le secrétaire principal de l'état de guerre.

Les personnes désirant former un corps de volontaires doivent se mettre en rapport avec le lord lieutenant de leur comté, qui doit soumettre leurs offres de service à l'approbation de Sa Majesté par l'intermédiaire du secrétaire de l'état de guerre.

La force volontaire (dans cette dénomination générale, la *Yeomanry* est comprise) prend son rang immédiatement après la milice. Les armes différentes prennent leur rang dans l'ordre suivant :

Volontaires chevau-légers,
Volontaires d'artillerie,
Volontaires du génie,
Volontaires-tirailleurs montés,
Volontaires-tirailleurs.

orps de volontaires obtient un établisse-
çoit un numéro indiquant sa priorité re-
ux autres corps de la même arme dans le
s quartiers généraux du corps sont si-

ores d'un corps de volontaires sont en-
oraires. Les membres enrôlés sont des
e tout grade, et leurs noms sont inscrits
ice dans le rôle d'un corps; mais per-
it s'enrôler avant l'âge de 17 ans.
ores enrôlés sont divisés en volontaires
on effectifs. Pour être considéré comme
que membre doit avoir prêté le serment
et avoir suivi les cours d'instruction
s, proprement équipé et armé, pendant
aque année, à moins qu'il n'en ait été
maladie (ce qui, dans ce cas, doit être
par absence en vertu d'un congé.
res surnuméraires sont tous des hommes
urplus du maximum du corps. Ils ne
enrôlés sans le consentement du secré-
at de guerre, donné sur la recomman-
ord lieutenant. Ils n'ont pas droit aux
accordées par l'acte du parlement.
e des membres honoraires attachés à

un corps quelconque n'est pas réglé par le secrétaire de l'état de guerre, et de tels membres ne sont pas inscrits sur le rôle du corps auquel ils sont attachés. Ils ne sont pas assujétis à la discipline militaire et ne peuvent pas faire partie du service militaire du corps ; mais ils ont la permission d'en porter l'uniforme, à moins que l[illegible]èglement du corps ne le défende. Sous aucun p[illegible]exte, ils ne peuvent être appelés au service a[illegible]

Les corps de volonta[illegible] du *génie* doivent faciliter le transport des troup[illegible]ar chemin de fer en cas d'invasion, en dehor[illegible]service ordinaire du génie militaire. Ils se compose[illegible], autant que possible, d'ingénieurs civils, de personnes employées au service des compagnies de chemins de fer, de mécaniciens et d'artisans.

La formation du corps d'*artillerie* n'est sanctionnée que quand les circonstances permettent les exercices de la grosse artillerie.

Les corps de *tirailleurs montés* sont désignés aux opérations à une certaine distance de la partie principale de l'armée, en se rendant avec célérité d'un point à l'autre, en fatiguant l'ennemi sur ses flancs et en interrompant ses communications. Ils descendent de cheval pour faire feu, si le terrain est favo-

trouvent un abri convenable pour leurs les confiant aux soins d'un détachement. lant qu'ils soient préparés à se défendre as d'une attaque imprévue de la cava- nemi.

OFFICIERS

rs, à l'exception des adjudants, sont le lord lieutenant du comté auquel le ient; mais leur nomination doit être e secrétaire de l'état de guerre à l'ap- Sa Majesté. Toutes les modifications ivent être soumises par le lord lieute- bation de Sa Majesté.

ion du colonel honoraire, dans un corps ar un lieutenant-colonel, est permise st recommandée par le lord lieute-

rs-maîtres ou payeurs ne peuvent faire ablissement d'un corps que quand ce pelé au service actif; mais le secré- t de guerre sanctionne généralement à lord lieutenant, la nomination de deux rnuméraires pour chaque corps sous le

commandement d'un officier supérieur, en remplacement des premiers.

Quand un corps se compose de plus d'une troupe, batterie ou compagnie, et qu'il n'est pas sous le commandement d'un officier supérieur, le premier capitaine a la permission de prendre le titre de capitaine-commandant.

La nomination d'adjudant se fait par Sa Majesté, sur l'application du secrétaire de l'état de guerre en vertu d'une demande faite par le lord lieutenant.

Pour être nommé adjudant, chaque candidat doit passer un examen dirigé par une commission d'officiers désignés par le feld-maréchal ou par le général commandant en chef, et il faut qu'il ait servi pendant une période indiquée dans le règlement des volontaires, soit dans l'armée régulière, soit dans la milice.

Nul officier ayant dépassé l'âge de 50 ans ne peut être nommé adjudant.

SOUS-OFFICIERS

Les sous-officiers d'un corps sont nommés par l'officier-commandant, parmi les membres enrôlés. Un sous-officier peut être dégradé par l'officier qui commande le corps, pour chaque raison valable.

les circonstances ont été dùment exami-
ie Cour d'instruction.

ents-instructeurs sont installés aux frais
s les corps de chevau-légers, de tirail-
és et do tirailleurs volontaires, dans les
; suivantes :

aque corps de		1 à	3 compagnies.	
«	«	4 à	7 «	
«	«	8 à 12	«	et au-dess.

illons de second rang reçoivent des ser-
cteurs dans la même proportion que les
iême nombre de compagnies. Les ba-
ninistratifs, se composant de corps dont
s-généraux s'étendent sur un cercle de
circonférence, n'ont que le nombre de
structeurs auquel ils auraient droit si
s corps consolidés, à moins que dans des
nnels on n'accorde un nombre plus élevé.
s de chevau-légers ou de tirailleurs mou-
ires, qui n'ont pas d'adjudant, ont ce-
i sergent-instructeur pour chaque troupe
nie.

idats pour la nomination d'instructeur
e recommandés d'une manière satisfai-
e rapport de leur caractère, et ne doivent

pas avoir dépassé l'âge de cinquante ans. Il faut qu'ils aient servi pendant cinq ans (dont trois ans comme sous-officiers) dans les armées royales ou indiennes, et qu'ils soient parfaitement bien versés dans l'instruction et les autres devoirs militaires, pour lesquels ils se recommandent. — Les instructeurs pour les corps de chevau-légers doivent avoir servi antérieurement dans la cavalerie.

Les sous-officiers ayant servi pendant dix-huit ans au plus dans l'infanterie, et vingt-un ans au plus dans la cavalerie, peuvent passer dans les corps de volontaires, quand ils sont recommandés par leurs officiers en chef et quand l'adjudant-général l'approuve. — Ils doivent être portés sur les rôles de leurs régiments respectifs jusqu'à ce qu'ils reçoivent leur démission avec jouissance de pension, et peuvent alors contracter un nouvel engagement dans le service des volontaires. S'ils se méconduisent avant leur démission, ils peuvent être renvoyés dans leurs régiments. Dans le cas où l'on aurait besoin d'instructeurs-adjoints, ou qu'on trouvât difficilement un sergent-instructeur, les sous-officiers de l'état-major permanent de la milice licenciée peuvent être nommés temporairement.

En temps de paix, les adjudants et instructeurs

ıtis au règlement du *Mutiny Act* et à
uerre, et peuvent être traduits devant
ıartiale pour chaque délit commis contre
ı cette loi. Les autres officiers ne sont
is à la loi militaire, mais peuvent être
u renvoyés par ordre de Sa Majesté; les
rs peuvent être punis d'amende ou de
par ordre de l'officier-commandant.
s les cas d'invasion ou d'apparition d'un
r les côtes de la Grande-Bretagne, ou
s et d'insurrection, les corps de volon-
ent être appelés au service actif; et,
sont réunis de cette manière, ils sont
ux règlements du *Mutiny Act* et à la
re, et reçoivent la même solde et les
ıtifications que les branches correspon-
l'armée régulière; ils peuvent servir
porte quelle partie de la Grande-Bre-
moins qu'un arrangement spécial, sti-
contraire, n'ait été sanctionné par Sa
moment de leur entrée dans le ser-

— Les armes des corps volontaires sont
es :

Chevau-légers. — Carabine rayée, modèle de la cavalerie; sabre de la cavalerie légère.

Artillerie. — Carabine rayée, modèle de l'artillerie, avec sabre-baïonnette.

Génie. — Carabine rayée de Lancaster, avec sabre-baïonnette.

Tirailleurs montés. — Carabine courte, rayée, modèle 1856 ou 1860; sabre de la cavalerie légère, avec fourreau de cuir brun.

Corps de tirailleurs. — Carabine rayée, modèle 1853, avec baïonnette, ou, si l'état des provisions du gouvernement le permet, carabine courte rayée, modèle de 1856 ou de 1860.

Les sergents d'état-major, maréchaux-ferrants, tambours, clairons, pionniers, musiciens, etc., sont équipés comme ceux qui ont le même rang dans le service régulier.

Habillement et accoutrement. — Chaque corps de volontaires peut choisir son propre uniforme et accoutremement; ce choix doit être approuvé par

itenant du comté. Il est stipulé qu'il ne ir de galons d'or.

rnes peuvent contenir 60 décharges et e arrangées de telle façon qu'elles n'ont nmun avec le havresac.

s de la force volontaire ne peuvent porter ni drapeau à la parade; les volontaires rs priés de fournir eux-mêmes leur havre-valise contenant les bagages nécessaires, ngote ou *cloak*.

COMPOSITION ET OR[illegible]

1° Volontaires

RANG.	Division.	Troupe.
Lieutenant-colonel	—	—
Major	—	—
Capitaine	—	1
Lieutenants	1	1
Cornettes	1	1
Adjudant	—	—
Chirurgien	—	—
Chirurgien-assistant.	—	—
Chirurgien-vétérinaire. . . .	—	—
Sergent-major de régiment . .	—	—
Sergent-quartier-maître . . .	1	1
Sergent-armurier	—	—
Sergent-sellier	—	—
Sergent-vétérinaire.	—	—
Écrivain du régiment	—	—
Trompette-major	—	—
Sergents-majors de troupes . .	—	1
Sergents	2	2 ou 3
Trompettes	1	1
Caporaux	2	3 ou 4
Vétérinaires	1	1
Maréchaux-ferrants.	1	1
Soldats	20 à 39	37 à 65
Total des membres enrôlés.	30 à 49	50 à 80

ORPS

Régiment de deux escadrons.	Régiment de trois escadrons.	Régiment de quatre escadrons.
—	1	1
1	1	1
4	6	8
4	6	8
4	6	8
1	1	1
1	1	1
—	1	2
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
4	6	8
8 à 12	12 à 18	16 à 24
4	6	8
12 à 16	24	24 à 32
4	6	8
4	6	8
144 à 253	215 à 383	290 à 514
200 à 320	300 à 480	400 à 640

2° VOLONTAIRES DE L'ARTILLERIE

RANG.	Section.	Subdivision.	Batterie.	Brigade de quatre batteries.	Brigade de six batteries.	Brigade de huit batteries.	Brigade de douze batteries.
Lieutenant-colonel	—	—	—	—	1	1	1
Majors	—	—	—	1	—	1	2
Capitaines	—	—	1	4	6	8	12
Premiers lieutenants	1	1	1	4	6	8	12
Deuxièmes lieutenants	—	1	1	4	6	8	12
Adjudant	—	—	—	1	1	1	1
Chirurgien	—	—	—	1	1	1	1
Chirurgien-assistant	—	—	—	—	1	2	2
Sergent-major de régiment	—	—	—	1	1	1	1
Sergent-quartier-maître	1	1	1	1	1	1	1
Armurier	—	—	—	1	1	1	1
Écrivain du régiment	—	—	—	1	1	1	1
Trompette-major	—	—	—	1	1	1	1
Sergent-major de batterie	—	—	1	4	6	8	12
Sergents	1	1 ou 2	2 ou 3	8 à 12	12 à 18	16 à 24	24 à 36
Caporaux	2	2 ou 3	3 ou 4	12 à 16	18 à 24	24 à 32	36 à 48
Trompettes	1	1	2	8	12	16	24
Soldats	14 à 23	23 à 40	36 à 66	140 à 200	225 à 363	361 à 525	456 à 792
Total des membres enrôlés.	20 à 29	30 à 49	[illegible]	[illegible]	300 à 450	400 à 640	600 à [illegible]

3° VOLONTAIRES DU GÉNIE

	Subdivision.	Compagnie.	Bataillon de quatre compagnies.	Bataillon de six compagnies.
›nel.	—	—	—	1
. .	—	—	1	—
. .	—	1	4	6
:nte-				
. .	1	1	4	6
:ute-				
. .	1	1	4	6
. .	—	—	1	1
. .	—	—	1	1
ssis-				
. .	—	—	—	1
. .	—	—	1	1
ier -				
. .	1	1	1	1
. .	—	—	1	1
régi-				
. .	—	—	1	1
. .	—	—	1	1
cou-				
. .	—	1	4	6
. .	2 ou 3	2 à 4	8 à 16	12 à 24
:al .	2 ou 3	3 à 5	12 à 20	18 à 30
oral.	2 ou 3	3 à 5	12 à 20	18 à 30
. .	1	2	8	12
. .	20 à 46	45 à 79	176 à 312	267 à 471
nbres				
. .	30 à 39	60 à 100	240 à 400	360 à 600

4° TIRAILLEURS MONTÉS VOLONTAIRES

RANG.	Subdivision.	Compagnie.	Bataillon de quatre compagnies.	Bataillon de six compagnies.
Lieutenant-colonel	—	—	—	1
Major	—	—	1	1
Capitaines	—	1	4	6
Lieutenants	1	1	4	6
Enseignes	1	1	4	6
Adjudant	—	—	1	1
Chirurgien	—	—	1	1
Chirurgien-assistant	—	—	—	1
Chirurgien-vétérinaire	—	—	1	1
Sergent-major	—	—	1	1
Sergent-quartier-maître	1	1	1	1
Armurier	—	—	1	1
Sergent sellier	—	—	1	1
Écrivain du régiment	—	—	1	1
Clairon-major	—	—	1	1
Sergent-vétérinair.	—	—	1	1
Sergents de couleur	—	1	4	6
Sergents	2	2	8	12
Caporaux	3 ou 4	4 à 6	16 à 24	—
Trompettes	1	2	8	—
Vétérinaires	1	1	4	—
Maréchaux-fer.	1	1	4	—
Soldats	16 à 30	28 à 53	105 à 205	—
Total des membres enrôlés	27 à 42	43 à 70	161 à 311	49

Capitaines..	—	1	4	6	8	12
Lieutenants.	1	1	4	6	8	12
Enseignes.	1	1	4	6	8	12
Adjudant.	—	—	1	1	1	1
Chirurgien.	—	—	1	1	1	1
Chirurgiens-assistants. . .	—	—	—	1	2	2
Sergent-major.	—	—	1	1	1	1
Sergent-quartier-maître. .	1	1	1	1	1	1
Armurier..	—	—	1	1	1	1
Ecrivain du régiment. . .	—	—	1	1	1	1
Clairon-major..	—	—	1	1	1	1
Sergent de couleur. . . .	—	1	4	6	8	12
Sergent..	2 ou 3	2 à 4	8 à 16	12 à 24	16 à 32	24 à 48
Caporaux.	2 ou 3	3 à 5	12 à 20	18 à 30	24 à 40	36 à 60
Clairons.	1	2	8	12	16	24
Soldats..	22 à 49	48 à 84	188 à 332	258 à 501	381 à 669	576 à 1000
Total des membres enrôlés.	30 à 59	60 à 100	240 à 400	300 à 600	480 à 800	720 à 1200

Constabulary de l'Irlande

—

La Constabulary de l'Irlande se compose d'une force montée et non-montée. Les hommes qui en font partie, sont pour la plupart natifs de l'Irlande. Tout homme qui veut s'enrôler comme constable doit exhiber un certificat de conduite, signé soit par un magistrat, soit par le curé de sa paroisse, ou il faut qu'il soit recommandé par un officier de la force. Nul homme ne peut s'enrôler après avoir dépassé l'âge de 27 ans, et le minimum de la longueur requise est de 5 pieds 8 pouces.

La force et la constitution actuelles de la force sont comme suit :

État-major.		Chevaux particuliers.
Inspecteur général . .	1	
Inspecteur-général-député	1	
Inspecteurs-généraux-assistants.	2	4
A reporter.	4	4

ajor.		Chev ux particuli. rs.
Report.	4	4
de dépôt.	1	2
. . .	1	
. . .	1	1
érinaire .	1	
ôt. . .	1	
lépôt . .	1	
e comté .	35	70
ırs . .	260	520
Total.	305	507

la Constabulary.

	Montée	Non-montée.	Chevaux publics.
constables principaux .		353	
autres constables . .	333	9.671	333
. . . .		869	
. . . .		400	
constables principaux .	1	9	1
autres constables . .	51	549	51
Total.	387	11.872	387

bles principaux reçoivent une solde de
ɪar an, en dehors d'une gratification de

3 l. par an pour la réparation de leurs armes.

La solde des autres constables varie de 40 l. à 24 l. par an.

Tout homme peut quitter la force, en donnant avis de son intention un mois d'avance.

Armes. — Les constables montés portent un sabre de la cavalerie légère et une paire de pistolets. Les constables non-montés portent la carabine courte d'Enfield avec sabre-baïonnette.

L'accoutrement est de cuir noir, et l'uniforme est vert foncé.

(*La suite au numéro du 15 mai.*)

PANOPLIE

DE TOUS LES TEMPS

DE TOUS LES PEUPLES

PAR A.-M. PERROT
Géographe

ree quatre-vingts planches

Suite. — Voir le numéro de février 1864.

MES OFFENSIVES A MAIN

—

ARMES D'HAST

GUISARMES.

: longueur ou de demi-longueur, du à hampe robuste et dont le fer est formé :tits coutelas faisant fourche, le tranchant , quelquefois une lame plus ou moins :cupait le centre. La guisarme à été por- sergents d'armes et les archers; il y avait le guisarmiers dans l'armée Française. : se manœuvrait à deux mains et était e à l'attaque qu'à la défense.

Planche XVII.

Les figures 1, 2, 4 et 7 offrent des guisarmes des xiv et xve siècles, de différentes formes; les fig. 3 et 8 sont des armes de la Guiane.

CORSECQUES.

Arme à fer long et large, à deux oreillons, qui était, aux xv et xvi[e] siècles en usage dans l'infanterie italienne et Corse et destinée à renverser le cavalier. Ses formes assez variables sont indiquées par les fig. 5, 9, 10 et 11.

PORTE-MÈCHES.

Arme d'hast de canonnier du xvi[e] siècle. Deux branches recourbées ou *serpentins* recevaient la mèche, qui s'enroulait autour de la hampe dont le talon ferré était fiché en terre, afin que l'artilleur eût du feu à sa portée.

Porte-mèche italien du xvi[e] siècle, richement damasquiné et sans lame ou pointe, fig. 12; — autre de la même époque et du même pays, le fer, en

ique d'esponton. C'était une arme riche
aire d'artillerie, fig. 13 et 14.
'5, 16, 17 et 18 offrent des exemples de
ies de diverses formes.

HARPINS.

: longueur, antique et du moyen-âge,
rochet, ou en forme de trident, pointe
munément quadrangulaire.

Planche XVIII.

aulois, fig. 1; — à croc, fig. 2; — à
ets tournés en sens contraire, fig. 3; —
4 et 5.

FOURCHES DE GUERRE.

pas d'accord sur la dénomination exacte
de cette arme, qui avait beaucoup de
ec le harpin.

Planche XVIII.

à pointe et à croc, fig. 6, 7 et 16; —

à double crocs recourbés en bas, fig. 8; — chinoise, fig. 9; — Double fourche tournées en sens inverse, fig. 10; — simple, fig. 11; — à crocs inverses, fig. 12; — à crocs recourbés vers le haut, fig. 13 et 15; — japonaise simple, fig. 17; — japonaise en trident, fig. 14.

Crochet de guerre simple, trouvé sur le champ de bataille d'Azincourt, fig. 18.

HALLEBARDES.

Arme de guerre d'estoc et de taille, originaire, croit-on, du Danemarck, antérieurement aux croisades. Sa hampe avait, en général 2 mètres de longueur, cylindrique et sans poignée. Le fer des hallebardes est de forme très-variable, les uns longs, droits, pointus, d'autres à lame courbe et échancrée, ou flamboyante : les unes sont plates, les autres à deux, trois ou quatre tranchants carrés. Il y en a de simples, d'autres compliquées et bizarres : On en remarque qui ont d'un côté un taillant en hache, arrondie ou en croissant, il sort du côté opposé une pointe droite ou crochue.

Louis XI donna la hallebarde suisse à l'infanterie française en supprimant l'arc. Cette arme a été

celle des sous-officiers d'infanterie. Les cent-suisses de Louis XIV portaient une hallebarde à fer flamboyant.

En France, la hallebarde n'est plus qu'entre les mains des suisses d'Église, mais on la retrouve dans la milice chinoise.

Au XVe siècle, une arme analogue nommée *Rancon* faisait partie de l'armement de la marine.

Planche XIX.

Hallebarde antique, fig. 1 ; — trouvée à Azincourt, fig. 2 et 4 ; — trouvée à Abbeville, fig. 3 ; — à pointes horizontales, fig. 5 ; — sous Charles IX, fig. 6 ; — de 1540, fig. 7 ; — sous François Ier, fig. 8 et 9 ; — de lansquenets, fig. 10 ; — d'archers de la garde et de garde-du-corps, 1559, fig. 11, 14 et 15 ; — d'officiers d'infanterie du XVIe siècle, fig. 12 ; — sous Louis XIV, fig. 13 ; — de 1480, fig. 16 ; — allemande de 1558, fig. 17, des cent-suisses 1630, fig. 18.

Planche XX.

De hallebardiers sous Henri II, fig. 1 et 2 ; — du XIVe siècle, fig. 3 et 5 ; — d'aventuriers sous Char-

les VIII, fig. 4 ; — de 1630, fig. 6 et 10 ; — suisses, fig. 7, 8, et 9 ; — sous François Ier, fig. 11, 14, 17 et 18 ; — flamboyantes, fig. 12 et 16 ; — sous Louis XIV, fig. 15 ; — à pointe de flèche, fig. 13.

Planche XXI.

Hallebarde à fer très-allongé, qui peut glisser dans l'intérieur de la hampe et s'y cacher, fig. 1 ; — du XIVe siècle, fig. 2 et 3 ; — du XVIe siècle, flamboyante, fig. 4 ; — des États romains, fig. 5 ; — turque, des pages du sultan, fig. 6 ; — chinoises, fig. 7 et 8 ; — de 1560, fig. 9.

PERTUISANES.

Arme d'Hast de l'époque du règne de Louis XI, sans hache, mais portant des ailerons qui variaient de dimension. La pertuisane d'origine suisse a été surtout arme de salon, de cérémonie, propre au service des portes ou pertuis, elle était généralement ciselée, damasquinée et dorée. Les gardes de la porte, les gardes de la manche, les cent-suisses en étaient porteurs.

tuisane était une hallebarde de luxe, sa
ait 2 mètres à 2 m. 30 c. de longueur et
que celle des hallebardes, elle était sou-
averte de velours et ornée de clous dorés.
ge, tranchant à la pointe, plate ou flam-
ou avec divers enjolivements, sa base était
inairement accompagnée de houppes plus
riches.

Planche XXI.

ines simples du xv° siècle, fig. 10, 11 et
ar large, fig. 12; — à ailerons du xv° siè-
.; — du temps de François Ier, fig. 15;
en forme de haches des xiv et xvi° siècles,
– du temps de Louis XIV, fig. 17; —
à jour du xv° siècle, fig. 18.

Planche XXII.

ine du xvi° siècle, lame à arêtes évidées,
allemande du commencement du xvii°
5) à grands ailerons ou croissants et ri-
rnée, fig. 2; — à lame découpée et à ai-
ourbés vers la hampe, du xvii° siècle,

fig. 3; — des gardes de la manche de Louis XIV, fig. 4; — de la garde du roi, règne de Louis XIV, lame flamboyante à arête, fig. 5; — d'officier allemand du XVIIIe siècle, fig. 6; — sans ailerons, lame flamboyante, du règne de Louis XV, fig. 7.

ESPONTONS.

L'esponton ou sponton, succéda à la demi-pique: vers 1690, et devint l'arme des officiers d'infanterie et de dragons. La hampe avait 2 mètres de longueur et le fer, généralement petit, était souvent accompagné d'une espèce de dent ou de croc, et avait une broche horizontale nommée Pirouette, traversant la douille de la lame.

Cette arme a été abandonnée en France vers 1760.

Planche XXII.

Esponton d'officier du règne de Louis XV, fig. 8; — à double bec de Corbin du XVIIIe siècle, fig. 9; — d'officier autrichien, fin du XVIIe siècle,

- à deux grands crochets tordus en S, du , fig. 11 ; — d'infanterie du commence- ur siècle, fig. 12 ; — fleurdelisé, fig. 13 ; du xvi• siècle, fig. 14, 16 et 17 ; — à flèche, fig. 15 ; — à lame étroite flam- g. 18.

PIQUES.

est l'une des armes les plus anciennes et andues.

des anciens avait une longueur de 1m), celle des modernes varie de 3m00 à

s piques, hormis celles qui étaient ar- pierre tranchante ou d'un os de pois- omposées de la hampe et du fer, en pre- iefois le bronze dans le sens de fer. Le que avait le plus ordinairement de 0m16 i, plat et élargi en forme de poire.

du moyen-âge et des derniers siècles it une arme d'infanterie, qui fut aban- s 1690.

Planche XXIII.

rmées de Silex ou pierre dure. fig. 1 et

2 ; — antiques en bronze, fig. 3, 4. 5 et 6 ; — grecques en bronze, fig. 7, 8. 9 et 10. en fer, fig. 11 ; — romaines, fig. 12 et 13 ; gauloises, fig. 14 et 15 ; — franques, fig. 16, 17 et 18 ; — mérovingiennes, fig. 19 et 20 ; — du XIIe siècle. fig. 21 et 22 ; — francs-archers sous Louis XI, fig. 23 ; — du XIVe siècle, fig. 24 ; — pique d'officier d'infanterie (esponton), du XVe siècle, fig. 25 et 26 ; — du XVIe siècle, d'officier, fig. 27 (esponton) ; — à rondelle. fig. 28 ; — à pointes, fig. 29 ; — du XVIIe siècle, piques d'infanterie, fig. 32 (ordonnance de 1666), du maréchal de Saxe, fig. 33 ; — autres fig. 34 à 37 ; — trouvée sur le champ de bataille d'Azincourt, fig. 30 ; pique de la révolution de 1793, fig. 31 ; — d'invalides, fig. 32 bis ; — hollandaise, fig. 33, — chinoises, fig. 34 et 35 ; — orientale, fig. 36 ; — kurde, fig. 37 ; — du Caucase, fig. 38 ; — de l'Afrique centrale, fig. 39, 40, 41 et 42. — du Sénégal, fig. 43 ; — de la Guyane, fig. 44 et 45 ; — des piquiers sous Henri IV, fig. 46.

LANCES.

Ce nom a été appliqué à différentes armes distinguées par une courroie au milieu de la hampe. Du

ı chevalerie errante, quand les cottes de
ınt d'usage, quand les tournois, les car-
inrent plus communs, et les costumes de
prisonnants, les armes d'escrime furent
ux armes dardelles. La lance, munie
e plus longue, eut pour but principal de
r l'ennemi. Les fers de lance étaient en
peu de largeur et quelquefois à quatre

a subi de nombreuses modifications de
l'emploi; après avoir été, pendant des
ne de prédilection de la cavalerie, elle
née par les Français sous Henri IV, pour
e et les armes à feu, mais plus tard,
ıvalerie chargea en ligne et par masse,
·it faveur.

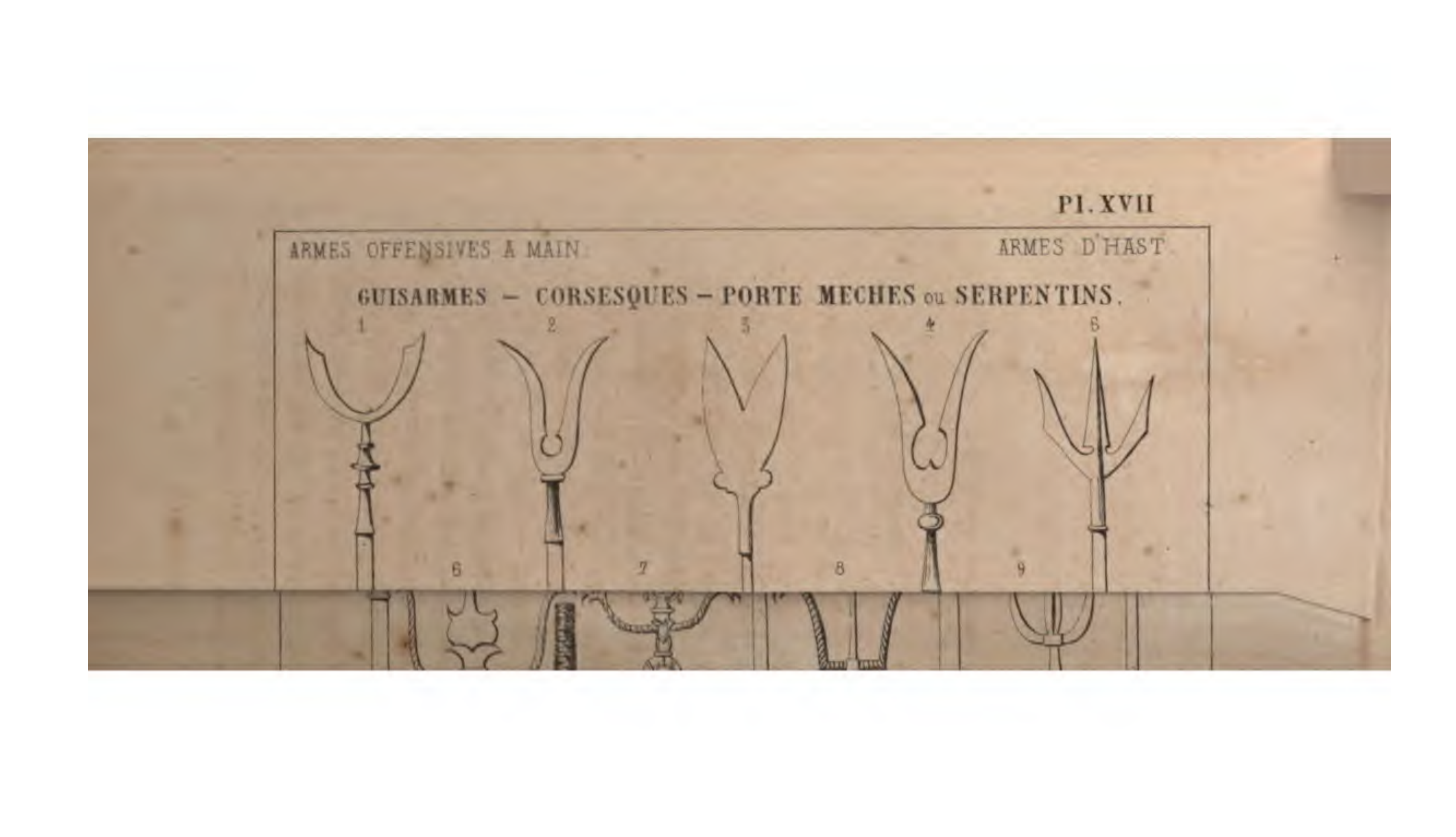
Planche XXIV.

ıtiques, fig. 1 et 2; — trouvée dans la
3; — grecques, fig. 4 et 5; — romai-
et 7. Gauloise, fig. 8; — francque,
·nnes, fig. 10 et 11; — mérovingienne,
trouvée sur le champ de bataille de
13; — du ve siècle, fig. 14; — du

xe siècle, fig. 15 ; — du xiie siècle, fig. 16 ; — du xive siècle, fig. 18 ; — du xve siècle, fig. 17 ; — du xvie siècle, fig. 19, 22 et 23 — modèle de 1616, fig. 20 ; — du hulan qui tua Latour-d'Auvergne, fig. 21 ; — lances à manchettes, fig. 24, 25 et 26 ; — bourdonnasse, longue et lourde lance du xve siècle, fig. 27 ; — lance gracieuse ou courtoise, arme de joute, fig. 28 ; — de tournois, fig. 29 ; — trouvée à Crécy, fig. 30 ; — falarique, arme dont se servaient les milices grecques et romaines, le fer avait 0m30 de longueur, sa hampe de 3m20 ét. carrée, fig. 31 ; — lance à aile, fig. 32 ; — sarisse originaire de Grèce, sa hampe avait jusqu'à 8 mètres de longueur, fig. 33 ; — flamboyante, fig. 34 ; — marines, d'abordage, fig. 35, 36 et 37 ; — turque, fig. 40 ; — lance fretée, fig. 41 ; — lance mornée, fig. 42 ; — de lanciers modernes, fig. 38 et 39.

Voir la planche suivante.

(*La suite au numéro du* 15 *mai.*)



Pl. XVII
ARMES OFFENSIVES À MAIN
ARMES D'HAST
GUISARMES – CORSESQUES – PORTE MECHES ou SERPENTINS.
1
2
3
4
5
6
7
8
9



DE LA PROFESSION DES ARMES

Suite. — Voir le numéro de janvier [illegible].

Après ceux que l'on regarde comme étant au-dessus des autres, tels que : *Alexandre le Grand*, *Annibal*, *César*, *Frédéric II* et *Napoléon Ier* ; nous en rappellerons plusieurs parmi le grand nombre de ceux qui ont existé depuis les temps éloignés, et qui se trouvent sur un échelon plus ou moins inférieur à l'égard des précédents, tels que : *Sésostris* et les *Ptolémée*, en *Égypte* ; *Sémiramis*, reine d'Assyrie ; *Miltiade*, *Thémistocle*, *Périclès*, *Alcibiade*, à Athènes : *Himilcar Annibal*, à Carthage ; *Pyrrhus* en *Épire* ; *Cyrus*, *Darius* et *Xercès*, en Perse ; *Romulus*, *Scipion l'Africain*, *Marius*, *Pompée*, les empereurs *Auguste*, *Constantin*, *Trajan*, né en Espagne, et le général *Bélisaire*, etc., etc., à Rome ; [illegible] de France, *Duguesclin*, le cheva-

lier *Bayard, Maurice de Nassau, Tilly, Montécuculli, Shomberg, Luxembourg* et *Berwick, Pierre le Grand*, empereur de Russie, *Gage*, les princes *Ferdinand de Brunswick* et *Henry de Prusse, Seidlitz, Gustave-Adolphe le Grand* et *Charles XII*, roi de Suède, le grand général *Turenne*, le grand *Condé*, le prince *Eugène de Savoie*, l'archiduc *Charles*, *Dumouriez*, *Hoche*, *Moreau*, *Kléber, Jourdan*, *Masséna, Desaix, Augereau, Ney, Soult, Marmont, Macdonald, Suchet, Lannes, Murat*, l'amiral *Nelson, Moore*, lord *Wellington*, etc., etc., et des capitaines les plus illustres de notre patrie ou à son service, après avoir rappelé les rois *Pelayo, Wamba, Ramirès, Ordonos*, les *Alfonses*, les *Ferdinand*, *Jaime le Conquérant*, et les figures dominantes d'*Isabelle la Catholique*, et de *Charles V*, nous citerons uniquement les chefs et généraux *Mandonius, Indibilis, Viriate, Fernand Gonzalez, Rodrigue-Diaz de Vivar, Alvar Fanez*, le marquis de *Cadix*, *Ponce de Léon, Alonzo Aguilar*, le grand capitaine *Gonzalves Fernandès* de Cordoue, le grand *Cortès, Pizarre, Pedro-Navarro, André Doria*, le duc d'Albe, le duc d'*Alcala*, *Fernando Alfan*, le commandeur don *Luis de Requesens*, les marquis de *Mortara* et de *Pescara*, *Antoine de*

Leiva, *D. Juan d'Autriche I* et *II*, *Alexandre Farnèse*, le marquis de *Santa-Cruz de Manzanedo*, etc., et les célèbres marins *Ermangado*, comte *d'Ampunias*, *Roger de Lauria*, l'immortel *Colin Magalanez*, *Juan-Sebastien Elcano*, *Vasco de Gama* *Alvaro de Bazan*, premier marquis de *Santa-Cruz*, les *Oquendos*, *Barcelo*, le duc de *Gravina*, *Churruca*, etc., etc.

A présent que nous avons indiqué l'instruction militaire, faisons quelques réflexions rapides sur la manière de l'obtenir.

En premier lieu, nous disions que l'on comprenne bien ce qui embrasse la science de la guerre, et qu'on ne croie pas que ce soit seulement la balistique, la tactique et la castramétation comme on l'a écrit et comme ont essayé de le soutenir des personnes accréditées, mais incompétentes et étrangères à la milice. Ces trois parties ne sont qu'une fraction de ce qui a rapport à l'art, attendu qu'il y a une différence entre l'art et la science.

Relativement à la manière de former dans un officier le faisceau de connaissances nécessaires pour le bon accomplissement de toutes les commissions, en paix aussi bien qu'en campagne, et pour le préparer aux hauts emplois de la milice dans les épo-

ques [illegible] guerre, on soulève des controverses, dans lesquelles, bien que ceux qui soutiennent les divers systèmes soient différents d'avis, tous sont d'accord à énumérer les branches étendues que doit comprendre le savoir professionnel, et il serait oiseux de les déterminer. Nous dirons cependant que la première éducation supérieure doit être donnée par l'État dans des colléges ou académies. On apprendrait tous les éléments dans ces établissements, et les applications qui doivent servir de base pour que l'intéressé puisse étendre par lui-même et avec l'ordre convenable sa capa[illegible] son aptitude. L'officier doit se convaincre q[illegible]lques matières qu'il ait apprises, étant cadet o[illegible]ve, les professeurs lui ont fait seulement connaître l'importance de sa charge, et ce qu'il y a de technique dans la profession, la science où il trouve les sources où il doit puiser, et quels sont les appuis qui doivent lui servir pour parcourir le chemin aride et peut-être pénible de son instruction progressive.

Il faut aussi avoir présent qu'il y a une extrême différence entre le génie et le talent. Le premier se présente rarement, mais il se présente tel qu'un météore éblouissant qui embrasse et découvre tout : plus les situations sont difficiles et plus les résolu-

vent être rapides; plus grande est la lumière
on intelligence acquiert de développement.
aire arrive à l'homme de talent; celui-ci
d'études plus profondes et continues, aux-
doit toujours en appeler : S'il s'écarte des
u'elles lui fournissent, il est sûr que les
résultats qu'il doit produire seront fré-

onc nécessaire d'apprendre la science de la
ibord par la méthode analytique, et ensuite
ppel à la lecture constante de l'histoire mili-
liverses nations et époques; méditer sur la
ands capitaines et la description de toutes
agnes; mais en particulier d'Alexandre,
l, de César, de Gustave Adolphe, de Tu-
Condé, du Prince Eugène, de Frédéric et
ion 1er, et faire des résumés comparatifs.
ns analyse n'apprend rien, ne sait rien;
la plume doivent accompagner la vue.
par des dons spéciaux ou à force de persé-
obtient l'esprit d'observation, d'analyse et
cation, compare par habitude, discute, ana-
iit et exerce ses facultés intellectuelles avec
on convenable, élevant ses sensations sur
de l'expérience, sur laquelle repose la

théorie ou sa raison d'être. Si un militaire se contente de lire beaucoup, mais sans travailler à mûrir son jugement, on le croira très-instruit, mais il ne sera autre chose qu'un frivole érudit appliquant maladroitement de bons principes.

En outre, la pratique doit accompagner la théorie, et c'est pour cela que les grands camps de manœuvres sont nécessaires. Là les différentes classes de la milice se préparent à l'art de la guerre, en s'instruisant du secours que les différentes armes ou institutions se prêtent mutuellement, et les troupes se familiarisent avec les épisodes simulées de tout ce que peut offrir une campagne réelle. Certaines forces y reçoivent l'instruction qu'elles n'obtiendraient pas d'un autre manière; elles sont l'école de l'apprentissage pratique, où s'appliquent les maximes de l'art et même celles de la science, quoique seulement en abrégé.

Dans de pareilles applications, le général déploie son génie, calcule les plans, étudie les accidents variés du terrain, et acquiert de l'habileté dans son haut rang, le chef s'accoutume à manier les masses, et à utiliser les avantages que lui offre la topographie; le capitaine et l'officier en sous-ordre s'habituent aux fatigues de leur profession, s'informent

et des manœuvres et se forment à en causer ;
cadet sent naître son enthousiasme en
appliquées ses études théoriques, la troupe
iarise avec les combats quoiqu'ils soient fic-
ient plus vigoureuse pour les fatigues et le
se rend adroite dans son service et gagne la
e qu'elle doit avoir dans son arme : tous
ent non-seulement dans le cercle de leur
t de leurs attributions, mais pour les com-
ients supérieurs à ceux qu'ils ont chacun,
militaire d'âme et de corps s'infiltre et se
, la fraternité s'engendre ; la satisfaction
prend naissance, et finalement, on est sti-
étudier la question militaire.

une nécessité absolue de faire appel d'a-
la théorie, et ensuite à l'expérience, sans
r ni l'un ni l'autre ; le défaut de la pre-
it de prétendre avec un orgueil blâmable,
ins entendre ce qui se fait, et de discuter
ant ce qu'elle croit savoir. Un écrivain cé-
lit « Le capital le plus riche en espérances
s ne suffit pas pour réunir la longue série
inaisons que peut offrir la guerre. » Tous
ines les plus distingués sont d'accord sur
euse nécessité qu'il y a d'étudier la science

de la guerre par la création et le développement des qualités qui sont indispensables dans l'exercice de son application. Jomini nous assure que *la stratégie est la science de faire la guerre sur la carte.* Il est clair que les plans qui y sont prévus se modifient ensuite sur le terrain, mais c'est dans la tente, en soumettant toujours la force naturelle du combat aux calculs scientifiques. Nous lisons dans un autre auteur *que la guerre est une science que l'on peut connaître théoriquement indépendamment de la pratique.* Nonobstant, l'expérience est indispensable et très-nécessaire pour arriver à être un bon général, Mais comme lire sans méditation n'est pas étudier, par une même raison, la pratique n'est pas de combattre beaucoup d'années, si la méditation et l'analyse manquent. *Que signifie de vivre si on ne fait que végéter? A quoi sert-il de vivre si on ne fait autre chose que d'accumuler des faits dans sa mémoire?* (Frédéric.)

Il est nécessaire à présent de nous occuper de certains arguments que présentent à l'encontre de nos idées, des personnes qui excellent dans les lettres par leur réputation méritée, mais qui, ne portant pas l'habit militaire, et qui, s'appuyant parfois sur des événements, par malheur authentiques, établissent des thè-

x, et même des propositions particuliè-
ir des citations historiques que nous ne
opportunes dans la question. Ils disent :
occupe un rang préférable à l'épée; qu'a
ivoir militaire fut d'abord civil, puisque
aient généraux, au même titre que les
les proconsuls; que les célèbres juris-
avocats en crédit, et les orateurs le
ès arrivaient à ces magistratures : Ci-
nandé comme général et César avait
— Que le bras militaire fut le premier
les vertus et oublia les devoirs, — que
gne d'Isabelle, des hommes civils émi-
ent toujours les affaires d'État. Que
a maison d'Autriche marchèrent dans
le avant eux, puisque leurs gouverne-
hautement civils; que ce fut le fonda-
nastie des Bourbons qui introduisit en
fluence militaire. — Qu'à divers re-
êque ou un oïdor ont saisi le bâton de
s les Amériques pour conserver à la
des provinces et des royaumes que les
ensuite perdus; que Mina et l'Empe-
it des guerriers fameux dans toute l'Eu-
néanmoins quand le premier voulut se

mêler de politique, il fut assez maladroit; que la France a un gouvernement civil; qu'il en est de même en Autriche et jusqu'en Russie où l'on est si militaire; et enfin, que l'influence militaire dans un État est la cause de sa ruine.

Nous nous affligeons amèrement et sincèrement avec les illustres républicains auxquels nous faisons allusion, de certains faits vrais qu'ils racontent. Nous désirons voir l'armée toujours placée au rang d'honneur qui lui appartient, laissant, comme c'est son devoir, fonctionner en toute liberté les autres pouvoirs de l'État; leur donnant son appui au besoin, et n'envahissant pas les fonctions qui lui sont étrangères, ni des attributions pour lesquelles elle est incompétente; mais nous ne pouvons admettre qu'on mette en arrière-plan la profession des armes, pas plus qu'il manquerait au militaire le talent nécessaire au gouvernement, et que celui qui en est chargé dans la milice pourrait exercer les charges très-graves et très-élevées du commandement militaire. Nous avons déjà pensé que c'est la carrière qui doit correspondre aux plus grandes nécessités sociales, et qui a le plus de moyens pour former celui qui la suit, sans que nous en déduisions que tous ou même un grand nombre arrivent à acqué-

és requises; ce qui arrive aussi dans les
t les classes diverses de la société; puis-
ii auront à exceller dans les qualités
essaires pour bien gouverner, sont en
.

s défendu d'entrer hardiment sur le
comparaisons ayant seulement en vue
e les raisons précitées. Peut-être si
s cet immense bourbier où s'agite par-
que, en se couvrant du beau manteau
ne, nous trouverions les causes des
nt surgi les réputations acquises; c'est
y a laissé pourrir des corps qui ont
ent, et qu'on a employé les moyens
soutenir toujours sur la surface on-
ée en conservant une élévation usur-
us verrions dans ce lac révolutionné
ues et les révolutions que la milice a
le mérite d'attaquer de front et avec
ger de ses conséquences.

it à nos adversaires, traitons successive-
e des objections exprimées auparavant.
arole a une fin plus noble que l'épée,
ii lui est préférable, c'est là une asser-
moins gratuite, et nous allons la re-

prouver avec les armes que nous donnent les a[...]ments mêmes adoptés par les hommes de l[...] pour prouver leur thème.

Nos adversaires conviennent loyalement qu[e la] lutte est la condition nécessaire de toute mor[alité,] de tout progrès et de toute santé : croient-ils qu['on] peut toujours conduire l'être humain par la pe[r]suasion ? ne reconnaissent-ils pas que le domai[ne] des mauvaises passions sur les affections de l'hom[me] est supérieur à celui des vertus ? Pouvons-nous pa[r] hasard y rien changer depuis l'anathème divin pro[]noncé contre Adam et Ève ! Donc, si nos faibless[es] sont si grandes, si nos bons instincts se trouvent [si] contrariés, et si notre pouvoir est si infiniment ré[]duit, quel autre moyen existe-t-il que la force po[ur] nous délivrer de la tyrannie, pour éluder la loi d[u] plus fort, pour nous diriger vers la fin marquée p[ar] l'Éternel ? la fraternité et l'égalité. Quand l'arch[i]tecte suprême l'a imposée pour moteur univers[el] et unique, la créature n'a qu'à se soumettre et re[n]dre à son seigneur des grâces incessantes parce qu['il] lui a donné un secours efficace pour maintenir [sa] dignité et son indépendance, et arriver jusqu'à ob[]tenir l'unité sociale.

La suite au numéro du 15 mai.

NOUVELLES MILITAIRES

Gazette de Darmstadt.

.ÉGRAPHE DE CAMPAGNE AUTRICHIEN DANS LE SCHLESWIG-HOLSTEIN.

is huit jours environ, l'armée autrichienne se télégraphe de campagne, qui est devenu in-ible dans les dernières guerres.

ain spécial transporte le personnel et le ma-écessaires, se composant de 21 officiers, 180 42 chevaux et 31 voitures.

ninistration du télégraphe de campagne trans-vec elle le matériel nécessaire, pour établir ations et pour établir en très-peu de temps nmunication télégraphique de 10 milles de r. Elle possède en outre une réserve de fil et ıux pour une longueur de 20 milles.

ployé chargé du service du télégraphe se dans un chariot, dans la partie de devant

duquel se trouve l'appareil ainsi que les batteries. On se sert de l'appareil à écrire de Morse, qui est attaché au couvercle d'une caisse; les batteries sont ce qu'on appelle des batteries sèches. On met ces appareils en rapport avec les lignes à établir moyennant des fils de cuivre isolés en caoutchouc, qu'on dispose le long de la route qu'on veut suivre, en établissant de distance en distance des poteaux munis d'isolateurs en caoutchouc et de pointes de fer, qui sont enfermés dans le même chariot.

On enverra encore très-prochainement de Vienne une seconde division du télégraphe de campagne. Un matériel suffisant pour une distance de 30 milles est prêt à être expédié.

FORCE DE LA MARINE ET DU CORPS D'OFFICIERS DE LA MARINE DE DANEMARCK.

Copenhague, 14 février 1864.

D'après le calendrier de la marine danoise, qui vient de paraître, le corps des officiers de la marine danoise se compose de :

1 vice-amiral (Steen-Bille).

1 contre-amiral (Bocher).

1 contre-amiral (Van Dockum).

5 capitaines de guerre (parmis lesquels le ministre de marine Lütken).

3 directeurs sur le chantier de la guerre.

3 capitaines-lieutenants.

2 lieutenants et 29 lieutenants de réserve.

Le capitaine de guerre le plus âgé (Faester) a ...ante-six ans et compte quarante-quatre ans de ...vice; le plus jeune (Seidelin) a cinquante ans et ...pte trente ans de service.

...e capitaine-lieutenant le plus âgé a à peu près le ...ne âge et le même temps de service, tandis que ...lus jeune a quarante ans et compte vingt ans de ...ice.

...e lieutenant le plus âgé a quarante-deux ans, e... ...pte le même temps de service que le capitaine-...enant le plus jeune.

... lieutenant en second le plus âgé a dépassé les ... ans.

...ant à la flotte de guerre, elle se compose de :

... vaisseau de ligne à hélice.

... frégates à hélice.

... corvettes à hélice cuirassées.

1 batterie flottante cuirassée.
2 schooners à hélice cuirassés.
2 corvettes à hélice.
2 schooners à hélice.
6 canonnières à hélice.
1 chaloupe-canonnière à vapeur.
7 bateaux à vapeur à roues.
2 vaisseaux de ligne à voiles.
3 frégates à voiles.
2 corvettes à voiles.
2 bricks à voiles.
1 kotter.

Ainsi que 50 chaloupes-canonnières à bombes, des chaloupes-canonnières ordinaires et en dernier lieu, 26 navires de transport et 1 chaloupe de transport à vapeur.

AMÉRIQUE.

—

Le rapport annuel du président des États-Unis contient, en dehors de la revue des opérations militaires, quelques notices sur le traitement des pri-

sonniers de guerre. La conscription de l'été dernier donna 50,000 recrues et 10 millions de dollars (53 millions de francs environ) pour les rempla çants; il a été formé un corps d'invalides fort déjà de 20,000 hommes, qui sert de police militaire; il y a 50,000 nègres sous les armes, et ce chiffre augmentera à mesure que les armées du Nord s'avanceront vers le Sud; le ministre de la guerre dit que la conduite de ces soldats noirs est au-dessus de tout éloge.

Pendant le dernier exercice, le gouvernement fabriqua, et acheta 1,577 pièces de canons de toutes sortes, 1,082,841 fusils et carabines, 282,389 pistolets, 1,295,600 projectiles pour canons, 48,719,862 livres de balles de plomb, 1,435,046 gargousses, 259,022,216 cartouches, 347,276,470 capsules, 5,764,768 livres de poudre, du cuir pour 919,676 hommes d'infanterie, et pour 94,679 hommes de cavalerie et 3,281 paires de harnais pour chevaux d'artillerie; le ministre de la guerre ajoute qu'au commencement de la guerre presque tous ces objets fut tirés de l'étranger, tandis qu'aujourd'hui le pays même les fabrique, et les armes sont d'une telle supériorité, que les soldats refusent maintenant de faire usage d'armes importées de l'Europe.

Les expériences faites à ce sujet ont amené des découvertes utiles, même en temps de paix ; ainsi, la fabrication et le traitement du fer a atteint une telle perfection, que notre produit est maintenant supérieur à celui de la Suède, de la Norwège et de l'Angleterre, qui, autrefois, nous fournissaient des matières premières.

Le rapport du ministre de la marine contient quelques statistiques que nous reproduisons :

Lorsque le président Lincoln arriva au gouvernement, la flotte fédérale comptait 76 bâtiments dont 42 seulement étaient en service actif. 21 mois plus tard, au 1er décembre 1862, la flotte se composait de 427 bâtiments jaugeant ensemble 340,036 tonnes et portant 3,268 canons. Aujourd'hui, 33 mois après l'avénement du président Lincoln, le nombre des bâtiments est de 588, jaugeant ensemble 476,979 tonnes et portant 4,443 canons, en comptant dans ce chiffre comme dans les précédents les navires en construction à l'époque du rapport.

D'après les différentes espèces de navires, nous trouvons aujourd'hui un total de :

	NOMBRE	CANONS	JAUGEAGE tonnes
eamers de mer cuirassés. . .	46	150	62.5
» de rivière cuirassés . .	29	152	20.7
» à aubes.	203	1.240	126.5
» à hélices.	114	1.578	187.8
vires à voiles.	112	1.324	70.2

Dans ces chiffres se trouvent 20 steamers an
iis pris en voulant forcer le blocus. Dans les na
res en construction se trouvent quelques bâti
ents cuirassés du premier ordre, soit comme in
lnérabilité, soit comme vitesse. Ces bâtiments on
proue semblable à la poupe, pour pouvoir ma
er dans les deux sens sans avoir besoin
rner.

Depuis le blocus jusqu'au 1er novembre 1863,
te fédérale a fait 1,045 prises, sans compter l
its bâtiments détruits sur les côtes, sur le Missi
et autres fleuves.

ANGLETERRE.

John Gill de Londres vient d'inventer un nouveau steamer, spécialement destiné à débloquer les ports de mer. Il est construit, d'après le principe, que dans la propulsion par eau, il y a deux points capitaux à considérer :

1° La résistance au navire ;

2° La résistance à l'hélice.

La première, ou résistance de locomotion, doit être aussi minime que possible, la seconde, ou résistance de propulsion, doit être aussi grande que faire se peut.

M. Gill annonce avoir construit le modèle d'un navire qui atteindra une vitesse de 30 à 40 milles à l'heure. Son navire n'a de quille que jusqu'à la moitié de sa longueur, et l'hélice est suffisamment immergée pour sa sûreté.

L'*Engineer* pense qu'il y a un besoin essentiel d'une bonne flotte de canonnières cuirassées portant des canons d'un fort calibre, et n'ayant qu'un faible tirant d'eau. « Si nous avions, dit-il, 200 de ces bateaux, nous en tirerions le parti le plus avan-

ageux. Nous manquons également de navires l
ers pouvant servir à porter des dépêches et à fa
a police sur l'Océan, qui pourraient filer se
œuds par un beau temps. Sans doute, nous pou
ions en temps de guerre nous servir des steam
e commerce; mais aucun d'eux n'est constr
our les besoins de la guerre, et il faudrait
rands changements pour les y adapter.

Le gouvernement et l'amirauté ont prévenu
onseil donné par M. Bessemer, dans une lettre r
emment insérée dans le *Times*, relativement à l'e
oi de l'acier pour les navires de guerre. Il paraît q
uand la nouvelle frégate en fer, *Bellerophon*,
ommencée à Chatham, le chef constructeur de
arine résolut d'employer l'acier pour les pas
nts et dans d'autres parties du navire. Il est h
doute que, grâce à la supériorité de l'acier s
fer pour les navires de guerre, il sera une d
atières les plus employées pour les constructio
e nous ferons à l'avenir.

Un notable progrès a été fait dans la cuirasse
rd Warden, en ce moment en construction

Chatham, et qui sous peu de temps pourra être armé et éprouvé à Shœburyness.

Cette cuirasse diffère de toutes celles employées jusqu'à ce jour par plusieurs points importants, et par le pouvoir de résistance aux projectiles, développé au plus haut point. Contrairement à ce qui a été fait pour le *Bellerophon*, pour le *Warrior*, dont les flancs se composent d'une épaisseur de bois recouverte de différentes plaques de blindage dont la face est exposée au projectile, les flancs du *Lord Warden* ont reçu une deuxième cuirasse d'un pouce et demi d'épaisseur du côté opposé aux plaques de blindage, et c'est justement cette autre cuirasse qui le rend aussi invulnérable que possible. Les essais faits avec ce système de cuirasse ont eu un plein succès, et le *Lord Clyde* et autres navires cuirassés à construire, recevront une cuirasse pareille à celle du *Lord Warden*.

Des essais ont été faits au *Royal Victoria Victualling-Yard* à Deptford, sous la direction de l'Amirauté, et en présence du contrôleur de la marine, du capitaine surintendant des docks de Deptford et de plusieurs autres officiers pour apprécier la valeur d'une nouvelle manière de conserver la

viande, proposée par le docteur Morgan. Trois bœufs furent choisis et tués d'après la manière ordinaire. Après que la poitrine eût été ouverte à partir de la gorge, le docteur Morgan injecta un liquide dans le cœur des animaux. Ce liquide semble avoir passé dans tout le système, car les morceaux découpés quelques moments après l'opération se trouvèrent complétement imprégnés. Les viandes conservées par ce procédé le seront-elles aussi bien que par l'ancien système? Voilà ce qu'il faudra expérimenter.

Le lieutenant R.-H. Napier du *Duc de Wellington*, de la marine royale, a soumis aux lords commissaires de l'Amirauté les plans et le modèle d'un navire complétement cuirassé en fer. Le principal avantage de ce nouveau navire serait son faible tirant d'eau (14 pieds) relativement à son tonnage (2,180 tonnes). Sa vitesse sera de 12 à 18 nœuds, et il pourra porter tous les modèles de canons en usage dans la marine.

On a fait l'essai à l'arsenal de Woolwich d'un canon de 9 pouces du capitaine Blakely ; la première charge fut de 45 livres de poudre et un pro-

jectile cylindrique du poids de 325 livres. Ce canon d'acier fondu atteint le poids énorme de 12 tonnes. La culasse absorbe la plus grande partie de ce poids ; il est cerclé aux tourillons d'un anneau de 3 pouces de large sur 3 d'épaisseur, destiné à résister au recul. Cet anneau s'est dérangé à la première décharge ; et, malgré qu'une légère fissure se fût montrée dans le métal, un second essai fut fait avec la même charge. Le succès fut complet : la pièce était restée intacte. Cet essai fit voir que l'anneau, regardé comme un perfectionnement, n'était utile en rien et devait être supprimé. Plusieurs canons, d'un calibre plus petit que celui-ci, sont construis par la *Blakely ordnance Company* pour le compte du Danemark. D'autres, semblables à celui qui vient d'être essayé, seront prochainement achevés pour la Russie.

On annonce la mort de l'amiral George Henderson, décédé à Middle-Deal, comté de Kent, à l'âge de 78 ans. Il entra dans la marine en 1791, assista, en 1803, à bord de l'*Ulysses*, à la prise de Tabago ; nommé lieutenant à bord de l'*Alligator*, il assista à la prise de Surinam. En 1808, il obtint un brevet de commandant. Il se distingua à l'expé-

tion de Walcheren; il fut nommé capitaine de va
au en 1846, vice-amiral en 1855, et amiral en 186
L'amiral lord Clarence Paget, secrétaire
Amirauté, a visité hier les chantiers de Chatha
a examiné le *Lord Warden*, dont une partie
carène est déjà construite ; après quoi, il se di
a vers la partie orientale des docks pour se rend
mpte des travaux d'agrandissement et de co
ıction des trois nouveaux bassins. Ce travail
esque entièrement exécuté par des condamn
e premier de ces trois bassins, dont on peut d
ivre les progrès, sera terminé dans deux ans ;
ra une étendue de 30 acres. Dans l'après-mi
se rendit à bord de la frégate en fer *Achill*
e l'on arme avec toute la célérité possible.

Le gouvernement anglais ayant demandé po
corps du génie de l'Inde des volontaires, soit
pôt, soit des autres compagnies du génie, a re
viron 300 engagements, soit cent de plus qu
n avait demandé. Les engagés ne partiront p
ınt le mois de juillet prochain ; jusqu'à ce
ıque, ils continueront leurs études à l'école top
phique, la plupart des officiers et des homm
nt déjà suivi les cours pratiques à Chatham.

COMPARAISON

ENTRE LES RÉSISTANCES A L'EXTENSION DES PLAQUES DE FER ET DES PLATEAUX DE BOIS

PAR WILLIAM FAIRBAIRN

—

Voici les renseignements comparatifs que nous extrayons d'un ouvrage publié sous le titre de : *Useful information for Engeneers*, *de Fairbairn* (Londres, Logman, Green, Logman et Brothers) et relatif à la résistance, à l'extension des plaques de fer et de bois.

Parmi les expériences faites sur la cohésion des bois par Musschenbrock, Buffon et Barlow de Woolwich, nous avons choisi celles de M. Barlow faites sur des échantillons de provenance anglaise et qui fournissent les chiffres les plus propres à la comparaison qu'il s'agit d'établir :

Frêne. . . .	17000	1.193.90
Teck. . . .	15000	1.053.50
Sapin. . . .	12000	842.70
Hêtre. . . .	11500	807.60
Chêne. . . .	10000	702.30

Ces chiffres diffèrent de ceux de Musschenbrock; mais M. Barlow fait remarquer que ces différences s'expliquent probablement par l'inégalité de siccité des bois expérimentés.

A cet égard, M. Hodgkenson a démontré que la résistance à l'écrasement du bois humide est inférieure à la moitié de celle qu'il présente lorsqu'il est sec. Par conséquent, les résultats qu'on obtient dépendent beaucoup des choix des échantillons sur lesquels on a opéré et du mode de dessication auquel on les a soumis.

La résistance moyenne des plaques de fer étant estimée, d'après nos propres expériences, 50000 livres par pouce carré (351610 k par centimètre), on a, pour le rapport de la résistance des deux espèces de matériaux :

Frêne. .	1.193.90	3.511.60	1/2 94
Teck. .	1.053.50	3.511.60	1/3 33
Sapin. .	842.70	3.511.60	1/4 16
Hêtre. .	807.60	3.511.60	1/4 34
Chêne. .	702.30	3.511.60	1/5 00

On voit par là que la force de cohésion des plaques de fer est 5 fois plus grande que celle du chêne, c'est-à-dire qu'une plaque de fer de 1/2 pouce d'é-

paisseur, 0.0125 résiste aussi bien qu'un plateau de chêne de 2 1/2 pouces 0m0625.

Pour les bois de teck et sapin les chiffres indiquent que l'on peut, au point de vue de la résistance l'extension, employer des plateaux plus minces; mais cette règle ne peut guère s'appliquer qu'au premier de ces bois, car elle est défavorable au second dans ses applications à l'architecture navale. Le bois de teck, qui a une densité plus grande, est plus capable de résister aux chocs qu'une matière fibreuse comme le sapin qui est flexible et spongieuse.

M. S. DE W.

DE L'EMPLOI DU FER GALVANISÉ POUR LES NAVIRES CUIRASSÉS

PAR M. CRACE-CALVERT

M. Crace Calvert a lu devant la Société philosophique et littéraire de Manchester un Mémoire dont nous extrayons les passages suivants :

L'auteur rappelant qu'il s'est occupé depuis longtemps de l'analyse chimique des différentes espèces de bois employés dans les constructions maritimes, raconte les remarques qu'il a eu l'occasion de faire relativement à l'action destructive que, dans les navires cuirassés, peut exercer l'emploi du chêne sur les boulons en fer qui traversent ce bois pour fixer les plaques de fer de la cuirasse. Il lui a semblé alors qu'il serait possible de parer à cet inconvénient en employant des boulons galvanisés, et, dans ce but, il s'est livré à une série d'expériences dont les résultats ont démontré la justesse de ses suppositions. Voici comment il a procédé :

Il a fait préparer plusieurs pièces de chêne; après avoir enfoncé dans les unes des boulons en fer ordinaires, et dans les autres des boulons en fer galvanisé, il a immergé une partie de chaque espèce dans l'eau douce et l'autre partie dans l'eau de mer. Après avoir laissé les choses dans cet état pendant trois mois, il a sorti les pièces de leur bain et a constaté, d'une part :

1° Que le fer galvanisé n'avait pas perdu de zinc par le frottement;

Et 2° que le bois et les boulons galvanisés n'avaient subi aucune altération, tandis que, d'autre

part, les boulons ordinaires étaient couverts de rouille en même temps que le chêne qu'ils traversaient était devenu complétement noir par suite de la formation d'une certaine quantité de tannate et de gannate de peroxyde de fer. Pendant le cours des expériences, les eaux avaient été renouvelées toutes les semaines, et il avait été facile de remarquer que celles où baignait le fer galvanisé ne semblaient pas altérées, tandis qu'au contraire, les autres accusaient une teinte foncée d'un noir bleuâtre due à la présence des sels qui viennent d'être signalés.

Dans le but de déterminer comparativement l'action de l'eau douce et de l'eau salée, dans les deux cas d'association avec le chêne du fer ordinaire et du fer galvanisé, il a opéré avec des plaques de métal de 18 pouces carrés de surface (116 c. 19). Après une immersion de trois mois, il a constaté les pertes de poids indiquées dans le tableau suivant :

Numéro des plaques.	Perte dans l'eau douce.	Perte dans l'eau de mer.
Fer galvanisé.	Grammes.	Grammes.
N° 1	0,00647	»
2	0,00711	»
3	»	0,00614
4	»	0,00582
Fer ordinaire:		
N° 1	0,08058	»
2	0,09834	»
3	»	0,15528
4	»	0,15398

Il ressort de ces expériences que le fer galvanisé est incontestablement préférable au fer ordinaire, puisque le résultat de l'action de l'eau sur le premier est moins du dixième du résultat de la même action sur le second; en outre, comme le fer galvanisé est dans les conditions électriques les plus favorables pour résister à l'action de l'oxigène, puisqu'il est électro-négatif, il est permis d'en conclure en toute probabilité qu'il peut être avantageuse-employé pour les navires cuirassés et autres vaisseaux en fer. M. Crace Calvert termine en exprimant l'espoir que ces derniers engageront le gouvernement et les constructeurs à faire dans la même voie de nouvelles expériences sur une grande échelle.

M. S. DE W.

ITALIE.

—

Il y a moins de deux siècles, l'Italie était seule maîtresse de la Méditerranée. Les flottes de Venise et de Gênes avaient le monopole de son commerce; la Méditerranée n'était qu'une mer italienne. Si

l'Italie fût restée libre et unie, jamais elle n'eût perdu sa suprématie ; mais tombée au pouvoir de puissances qui avaient intérêt à la maintenir faible et divisée pour s'emparer elles-mêmes du commerce de la Méditerranée, la marine italienne décrut graduellement en importance ; ses flottes se dispersèrent, et elle est restée si longtemps dépossédée de sa prépondérance maritime, qu'il n'en reste plus aujourd'hui de trace que comme une antique et glorieuse tradition.

La guerre de l'indépendance, qui a rétabli l'unité italienne et réveillé en elle le sentiment de sa nationalité, a tout à coup ranimé l'ardeur maritime de son peuple, et donné une impulsion nouvelle à sa force navale. L'Italie possède déjà une flotte respectable. Il y avait, à la revue navale qui eut lieu dernièrement dans la baie de Naples, 7 frégates à hélice, portant chacune 40 à 50 canons, un sloop portant de 12 à 15 canons, 6 steamers à aubes, 3 corvettes à voiles, 3 bricks à voiles, et 3 avisos portant chacun quatre pièces d'artillerie. Cette flotte, il est vrai, n'est pas très-considérable pour l'Italie, entourée de tous côtés par la mer, et qui, par sa position, peut aspirer à devenir la reine de la Méditerranée. A l'exception des frégates et du

sloop, tous ces navires sont de construction ancienne, et étaient depuis longtemps abandonnés comme hors de service. Le vaisseau à deux ponts *Re Galantuomo*, aujourd'hui dans nos eaux, et deux petits navires cuirassés qui étaient à Gênes, manquaient pour compléter le spectacle. Outre ceux-ci, deux autres navires cuirassés sont sur chantiers à Gênes et bien près d'être complétement achevés; d'autres sont en construction à la Spezzia; un autre, le *Re d'Italia*, est près d'être lancé, plusieurs ont été commandés en Angleterre, et quelques-uns se construisent à Toulon sur un chantier privé. Une nouvelle revue navale peut nous montrer dans six mois l'Italie reine des dix-huit cents milles de côtes qui ont été siennes. L'esprit de la population est presque entièrement maritime. Le peuple des côtes n'a jamais perdu son goût pour ce qui se rattache à la navigation. Avant de tirer au sort, les conscrits, surtout dans la partie méridionale, servent à bord d'un caboteur ou s'adonnent à la pêche pour obtenir la qualité de mariniers et pouvoir alors servir comme matelots sur la flotte; et, quoique tous les navires soient construits d'après d'anciens modèles, ils sont, au dire d'autorités compétentes, aussi bien montés et équipés que les vais-

seaux de la marine anglaise. L'ancienne armée piémontaise était organisée suivant les principes autrichiens et français, tandis que l'Angleterre seule avait été prise pour modèle dans l'organisation de la flotte. Cette imitation a passé de la marine piémontaise à la marine italienne, et a réussi en Italie mieux que partout ailleurs, excepté en Danemarck.

Devant l'attitude inimicale des puissances allemandes, l'Italie s'est vue forcée d'accroître son armée aux dépens de la marine. Le subside annuel ordinaire et extraordinaire pour l'armée se monte à environ 250 millions de francs, tandis que celui alloué à la marine n'est que de 60 millions. Mais aujourd'hui que son armée est aussi nombreuse, aussi exercée aussi belle qu'aucune autre en Europe, elle pourra donner tous ses soins au développement de sa marine.

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans le tome IX, 5e série

DU

JOURNAL DES ARMES SPÉCIALES

N° 1.

15 janvier 1864.

Panoplie, armes de tous les temps et de tous les peuples, par A.-M. Perrot, géographe, avec quatre-vingts planches. 5

Introduction. 5

Études théoriques et pratiques sur le mortier de chaux hydraulique, de M. Georges Robertson, ingénieur, traduites d'après les comptes-rendus de la Société des ingénieurs civils de Londres, par V. Prou, chef de bureau du chemin de fer de Granollers à San-Juan de las Abadesas (Catalogne). 19

Organization, composition, and strength, of the Army of Great-Britain, compiled by captain Martin Petrie, 14 th. regiment topographical stat, topographical and statistical department war office, colonel sir Henri James R. E., F. R. S., etc., director. Printed by order of the secretary of state of war. — London, 1863. — Printed unter the superintendance of her Majesty's stationery office. (Organisation, composition et forces des armées de l'Angleterre, par M. le capitaine Martin Petrie; imprimé par ordre du secrétaire d'État de la guerre.) (Suite). (Voir le numéro de décembre 1863, page 371.). 97

De la profession des armes, par le brigadier don Antonio Sanchez Osorio. (Suite.) (Voir le numéro de décembre 1863, page 445.). 11

Nouvelles militaires. 15

Avertissement de l'éditeur. 16

Planches.

Planches I, II, III, IV, V, VI, VII et VIII de *Panoplie*.

N° 2.

15 février 1864.

Des Canons cerclés, par F.-B. Rognetta, lieutenant d'artillerie. 16

Panoplie, armes de tous les temps et de tous les peuples, par A.-M. Perrot, géographe, avec quatre-vingts planches (Suite). 22

Organization, composition, and strength, of the Army of Great-Britain, compiled by captain Martin Petrie, 14 th. regiment topographical stat, topographical and statistical department war office, colonel sir Henri James R. E., F. R. S, etc., director. Printed by order of the secretary of state of war. — London, 1863. — Printed unter the superintendance of her Majesty's stationery office. (Organisation, composition et forces des armées de l'Angleterre, par M. le capitaine Martin Petrie; imprimé par ordre du secrétaire d'État de la guerre.) (Suite). (Voir le numéro de janvier, page 97). 234

Nouvelles études sur l'arme à feu rayée de l'infanterie, par Guillaume de Ploennies, capitaine dans l'armée de la Hesse Grand-Ducale, chevalier, etc., traduit de l'allemand par J.-E. Tardieu, ancien capitaine d'artillerie.

Deuxième volume. — Première partie, avec planches et figures.

Avant-propos pour la première partie du second volume.

ıvelle poudre de mine au nitrate de Ba-'te, dite Saxifragine . . . .

Jstance des bouches à feu, extrait d'une bro-ıre de M. Scheffler, parue à Wiesbaden, par **M. Sie-.d**, ingénieur civil. . . . .

velles militaires. . . . .

Planches.

:.ches IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV et XVI de *Panoplie*.

N° 3.

15 mars 1864.

ırie et construction générale des canons ˈés, par André Rutzky, lieutenant en premier du régi-t d'artillerie de côte. D'après l'allemand, par Maurice ıold, ingénieur civil. . . . .

mization, composition, and strength, of Army of Great-Britain, compiled by captain .in Petrie, 14 th. regiment topographical stat, topo-hical and statistical department war office, colonel sir u James R. E., F. R. S., etc., director. Printed by or-ɔf the secretary of state of war. — London, 1863. — ted unter the superintendance of her Majesty's statio-office. (Organisation, composition et forces des ar-ı de l'Angleterre, par M. le capitaine Martin Petrie; ·imé par ordre du secrétaire d'État de la guerre.) e.) . . . .

Panoplie, armes de tous les temps et de tous les peuples, par A.-M. PERROT, géographe, avec quatre-vingts planches. (Suite.) 423
De la profession des armes, par le brigadier don ANTONIO-SANCHEZ OSORIO. (Suite.). 435
Nouvelles militaires ou **Revue militaire et maritime** 41

Planches.

Planches III, de RUTZKY, *Canons rayés.*
Planches XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII et XXIV de *Panoplie.*

FIN DE LA TABLE DU TOME IX, 5e SÉRIE.

LAGNY. — Imprimerie de A. VARIGAULT

JOURNAL

DES ARMES SPÉCIALES.

Nos 4, 5, et 6.—AVRIL, MAI et JUIN. 1864. —3e SÉRIE (A. S.)

JOURNAL

DES

ARMES SPÉCIALES

ET DE

L'ÉTAT-MAJOR

RECUEIL SCIENTIFIQUE

Du Génie, de l'Artillerie, de la Topographie Militaire, etc., etc.

PUBLIÉ SUR LES DOCUMENTS FOURNIS PAR LES OFFICIERS
DES ARMÉES FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES.

PAR J. CORRÉARD,

Ancien Ingénieur.

CINQUIÈME SÉRIE. — TOME X. — 31e ANNÉE. — Nos 4, 5, 6.

Avril, Mai et Juin 1864.

PARIS

LIBRAIRIE MILITAIRE, MARITIME ET POLYTECHNIQUE

J. CORRÉARD, éditeur,

PLACE SAINT-ANDRÉ-DES-ARTS, 3,

Maison de la fontaine Saint-Michel.

1864

EXPÉRIENCES

FAITES EN ITALIE

SUR LES BATTERIES CUIRASSÉES

(Extrait du *Giornale d'Artiglieria*, 1863.)

L'adoption des bouches à feu de gros calibre et l'emploi des projectiles creux dans la défense des côtes augmentèrent tellement la puissance des batteries de côte contre les bâtiments de guerre, que l'on dut chercher à contrebalancer cette supériorité, et l'étude approfondie de la question conduisit à revêtir les parois des vaisseaux d'une cuirasse formée de plaques métalliques douées d'une grande résistance.

Ce qui était arrivé pour les bâtiments de guerre, arriva pour les batteries lors de l'emploi des gros calibres rayés qui, par leurs puissants effets, montrèrent combien il était indispensable d'augmenter leur résistance, et firent essayer chez diverses

puissances l'emploi des plaques d'acier pour cuirasser ces batteries et les mettre, par conséquent, dans des conditions à peu près analogues aux nouveaux vaisseaux cuirassés.

Les événements politiques ayant obligé, en 1859, de fortifier plusieurs villes de l'Italie centrale, pour leur donner l'importance stratégique qu'elles acquerraient par suite du nouvel ordre des choses, les commandants de l'artillerie et du génie dans ces provinces proposèrent de construire quelques batteries blindées et cuirassées, en divers endroits, qu'on n'aurait pu défendre suffisamment avec des batteries ordinaires, soit à cause de leur trop grande exposition, soit à cause de hauteurs voisines qui, en les dominant, en diminuaient la sûreté. A cet effet, on étudia un projet de batterie blindée et cuirassée qui ne différait des batteries blindées ordinaires qu'en ce qu'elle avait l'embrasure protégée par deux plaques d'acier de 3 mètres de long, 47 centimètres de large, 10 centimètres d'épaisseur, et d'un poids de 1,200 kilogrammes environ. Les deux plaques étaient placées, l'une à droite, l'autre à gauche de l'embrasure, sous un angle de 45°, ayant leur extrémité inférieure appuyée sur des poutres enterrées placées horizonta-

lement, et leur extrémité supérieure appuyée à
poutre horizontale, soutenue elle-même par d
montants dans l'intérieur du blindage.

Avant d'adopter un système qui devait ex
une grande dépense pour sa construction, le
nistère de la guerre, sur l'avis des comités d
illerie et du génie, crut devoir préalablem
s'assurer, par des expériences concluantes,
es avantages et de sa supériorité. On constr
lonc, au mois d'août 1860, une batterie
assée et blindée du système proposé, sur
andes de Saint-Maurice (près Turin); et p
'assurer de la facilité du service des bouches à
lacées dans l'intérieur de la batterie, on y e
uta 20 coups avec une pièce de 24 (18 França
our en essayer la résistance, on tira contre la
rie 201 coups avec un obusier de 22 centimèt
n canon de 24 (18 français), de 16 (12 franç
e campagne rayé, tirant avec chaque bouch
u 20 coups à la distance de 1,000 mètres, 3
distance de 600 mètres, et 12 à la distance
00 mètres.

Le service de la pièce de 24, dans l'intérieur
batterie, ne présenta aucune difficulté, mais
cousses provenant de la détonation produisir

quelques petits éboulements des terres, et un commencement de détérioration d'une des joues. Les coups tirés contre la batterie prouvèrent combien elle était loin de présenter la résistance nécessaire. En effet, quelques projectiles qui touchèrent les joues, en firent ébouler les terres au point de boucher complètement l'embrasure ; d'autres projectiles qui vinrent frapper les deux poutres qui formaient le fronteau du blindage, les firent voler en éclats, qui, lancés dans l'intérieur de la batterie, n'auraient pas été sans danger pour les servants ; la poutre horizontale qui soutenait les plaques et qui était visible du dehors de la batterie, fut frappée par plusieurs projectiles et presque complètement détruite. Les projectiles qui frappèrent les plaques ne les endommagèrent que légèrement, mais en éclatant au moment du choc, ou ricochant sur le toit de la batterie, ils y produisirent de tels dégâts, qu'après 200 coups la batterie était presque complètement détruite, et aurait dû depuis longtemps déjà, être abandonnée.

Un tel résultat, tout en prouvant combien était grande la résistance des plaques d'acier, fit voir combien la batterie essayée était défectueuse, et combien il était nécessaire d'étudier et d'expéri-

menter un autre système. Les comités d'arti
et du génie se mirent donc à étudier la ques
et considérant que les projectiles qui produi
les plus grands dégâts à la batterie furent ceu
frappèrent la poutre-soutien des plaques,
fronteau de la batterie, soit directement, so
ricochant sur la surface inclinée des plaques,
posèrent au ministère de la guerre qu'on cons
sît et qu'on expérimentât une autre batterie,
laquelle, pour obvier aux deux inconvénien
dessus indiqués, et à l'éboulement des terre
joues, on fit les modifications suivantes :

1° Qu'on ajoutât une autre plaque de c
côté des deux premières, pour couvrir su
plus grande surface les poutres de la batte
pouvoir ainsi donner une plus grande inclin
aux jours d'embrasure ;

2° Qu'on relevât les plaques de manière qu
extrémité supérieure, couvrant complèteme
poutres formant le fronteau de la batterie, les
servent du choc des projectiles ;

3° Qu'on recouvrît la partie du fronteau n
découvert par l'existence de l'embrasure, ave
plaque tordue placée de manière qu'une
s'appuie sur les lambourdes du toit, et l'

partie couvre le fronteau avec une inclinaison égale à celle des plaques latérales, ne laissant à l'embrasure que l'ouverture purement nécessaire au service de la pièce.

On observa aussi que les expériences précédentes faisaient mettre en doute l'utilité de la batterie *blindée,* car si, d'une part, elle avait servi à préserver l'intérieur de la batterie des projectiles qui avaient éclaté ou ricoché sur son toit, d'autre part bien des projectiles qui seraient passés outre, si la batterie n'avait été que simplement cuirassée, avaient été arrêtés par les lambourdes du toit, et en éclatant auraient gravement compromis les servants non-seulement par leurs éclats, mais par ceux provenant des poutres.

Les comités d'artillerie et du génie crurent donc utile d'expérimenter, en sus de la batterie blindée et cuirassée, une autre batterie simplement cuirassée, observant que, dans le cas que cette dernière donnât des résultats favorables, on pouvait limiter l'emploi des batteries blindées aux endroits exposés au feu de positions dominantes, et qu'ainsi on aurait une solution à la fois plus économique et plus simple. Le ministère de la guerre ayant complètement approuvé ces projets, on construisit,

pendant l'automne de 1860, les deux bat
qu'on voulait expérimenter.

La batterie blindée et cuirassée ne différ
celle déjà essayée, que par les modification
dessus exposées. La batterie simplement cuir
se composait de 8 plaques placées, quatre à
et quatre à gauche de l'embrasure, sous
inclinaison de 45°. Ces plaques étaient sout
par une charpente formée de poutres horizon
soutenues par deux chevalets, et l'ouvertu
l'embrasure était limitée par une plaque ordi
formant la genouillère, et une autre plaque t
pour couvrir supérieurement les poutres hor
tales. Dans chaque batterie, on plaça une
hors de service montée sur un affût de case
pour mieux connaître les dégâts occasionnés
tir ; et vers la fin du mois d'octobre, on comm
les expériences suivant le programme propos
les comités susnommés.

On commença le feu contre la batterie bl
et cuirassée avec 2 pièces de 16 (12 françai
campagne, dont une rayée, un obusier de ca
une de 15 centimètres, une pièce de 24 (18
çais), et un obusier de 22 centimètres, tiran
distances de 900, 600 et 300 mètres. Après

coups exécutés à ces diverses distances, la batterie avait tellement souffert qu'on crut nécessaire de cesser le feu pour la réparer.

Les coups tirés à 900 mètres détruisirent presque complètement le revêtement des joues de l'embrasure, en firent ébouler les terres, et mirent la pièce hors de service. Les coups tirés à 600 mètres détruisirent tout le revêtement de la batterie. La pièce ainsi que l'affût sur lequel elle était montée, furent frappés par plusieurs projectiles, et auraient été mis plusieurs fois hors de service. Les plaques furent légèrement bosselées et déplacées. Plusieurs lambourdes du toit de la batterie furent brisées par l'explosion des projectiles, et les montants verticaux mis à nu par l'éboulement des terres, furent gravement endommagés. Les derniers coups tirés à 300 mètres produisirent des fentes à quelques plaques, brisèrent toutes les lambourdes du toit de la batterie, brisèrent et firent tomber dans l'intérieur de la batterie presque tous les montants et les poutre-soutiens des plaques; de sorte que celles-ci se renversant dans l'intérieur de la batterie, pouvaient la faire considérer comme complètement détruite.

Quant à la batterie cuirassée qui n'avait pu être

terminée en même temps que l'autre, o
contre elle avec les mêmes bouches à feu, 42
aux distances de 600 et de 300 mètres ; n'
que peu souffert par ces quelques coups,
répara ainsi que l'autre blindée et cuirassée,
recommencer le feu. En réparant la batterie
dée, on supprima la plaque tordue qui couvr
fronteau, et aux deux plaques placées à droit
gauche de l'embrasure, on en substitua deux
tres plus larges à leur partie supérieure, et
étant mises en place, tout en couvrant le fron
laissaient l'ouverture de l'embrasure.

Les deux batteries étant complètement rép
à la fin du mois de novembre, on reprit les
riences avec les deux pièces de 16, celle d
et l'obusier de 22 centimètres, et on tira 40
contre chaque batterie à 600 mètres. A la dis
de 300 mètres, on ajouta aux pièces précéd
un obusier de campagne de 15 centimètres,
tira 100 coups contre la batterie blindée et cu
sée, et 60 seulement contre celle simplemen
rassée, car elle se trouvait tellement détér
qu'on crut utile de la réparer, et on ne ti
8 dernières salves que vers la moitié du mo
décembre.

Les dégâts que cette seconde série de coups occasionnèrent à la batterie blindée et cuirassée furent analogues à ceux observés dans l'expérience précédente. La pièce et son affût furent touchés plusieurs fois ; les lambourdes du toit furent frappés par 16 projectiles et menaçaient de s'écrouler. Les poutres voisines des plaques de revêtement furent gravement endommagées ; quelques-uns des montants verticaux furent renversés et brisés ; deux plaques furent fendues, et une de celles contiguës à l'embrasure eut la partie supérieure en forme de dent, complètement brisée et emportée.

Les coups tirés à 600 mètres contre la batterie cuirassée ébranlèrent quelque peu les terres, découvrant les plaques sur une plus grande longueur, firent enfoncer la plaque servant de genouillère, les bosselèrent légèrement, mais, au total, n'y produisirent pas de bien grands dégâts.

Les premiers coups, au contraire, tirés à la distance de 300 mètres, endommagèrent fortement la pièce et son affût ; les plaques furent déplacées de leur position primitive, et plusieurs se fendirent. Puis le choc des projectiles contre la plaque servant de genouillère brisa les poutres qui la soutenaient ; la charpente commença à se déclouer ; les

plaques s'inclinèrent et s'éloignèrent les une autres de plus en plus ; au 60e coup, une de ques fut brisée, et l'on cessa le feu, parce q chevalets étaient en mauvais état. Les 40 de coups furent tirés après avoir réparé la batte brisèrent une 2e plaque, produisirent des dans quelques-unes, mais n'endommagèren fort peu la batterie.

De l'ensemble des résultats des expérienc dessus exposées, les comités crurent pouvoi clure :

1° Que l'un des plus grands défauts de la rie blindée et cuirassée, soumise aux expéri est de n'avoir que deux plaques de chaque c 'embrasure, car après un certain nombre de lirigés contre les joues, les terres en étaient nent bouleversées que les montants verticau aient exposés aux projectiles, et pouvant êt ilement détruits, entraînaient conséquen 'écroulement du toit de la batterie.

2° Que pour recouvrir les poutres horizo ormant le fronteau de la batterie, l'empl plaque tordue était préférable à celui de laques terminées en forme de dent à leur

3° Que la charpente de la batterie cuirassée expérimentée ne présentait pas la solidité suffisante pour résister à un tir prolongé.

4° Que la rupture des deux plaques de cette même batterie provenait de ce qu'elles n'étaient pas suffisamment soutenues.

D'après les considérations précédentes, les comités d'artillerie et du génie étudièrent et présentèrent au ministère de la guerre un projet de batterie blindée et cuirassée (*Pl. I, fig.* 1), qui différait principalement de celles précédemment expérimentées, par le plus grand nombre de plaques employées à l'armure du parapet; et un projet de batterie cuirassée (*Pl. I, fig.* 2) dans laquelle on avait substitué à la plaque tordue mise à la partie supérieure de l'embrasure, un système de deux plaques placées horizontalement. Les comités firent observer toutefois que, dans ces deux projets, ils ne prétendaient pas présenter un modèle absolu et invariable, mais bien un simple projet à titre de renseignement, projet qui devait être modifié suivant les circonstances spéciales, et dans lequel on avait cherché principalement à ne laisser à nu aucune des parties en bois.

La question en était restée à ce point-là, lorsque

le siége de Gaëte présenta l'occasion de fai
essai pratique sur les batteries blindées et c
sées, d'autant plus que l'emploi de quelques
se chargeant par la culasse (du système Ca
rendait nécessaire la construction de batteries
dées d'une forme spéciale. On construisit do
le Mont-Atratine, à 800 mètres de la place,
teries blindées et cuirassées, dont 4 complèt
identiques au projet du général Cavalli (*Pl. I,*
et 2 autres légèrement modifiées devant servi
les pièces se chargeant par la bouche, et c
ées avec un plus petit nombre de plaques,
eu de temps qui restait à leur constructio
les circonstances spéciales du terrain, on put
ruire et terminer cette batterie sans que la
'en aperçût ; néanmoins, on rencontra da
onstruction de telles difficultés, qu'on rec
idemment l'impossibilité d'employer ce
batterie dans les siéges, si sa construction
re faite à découvert, et par conséquent d
quiétée par le feu de la place.

Cette batterie blindée ne fut soumise qu
urte épreuve, car le jour même dans lequ
vrit son feu, la place capitula ; pendant la
, la batterie fut frappée par un grand n

de projectiles qui ne l'endommagèrent nullement, si ce n'est que, un boulet qui vint frapper l'arête intérieure d'une des plaques latérales de l'embrasure, se brisa, et les éclats pénétrant dans l'intérieur de la batterie, tuèrent le chef de pièce et blessèrent les sept servants. Ce fait, quoiqu'isolé, était pourtant assez grave pour mettre en doute les avantages de la cuirasse métallique sur les parapets ordinaires en terre; aussi, le ministère de la guerre, tout en transmettant aux comités les rapports de commissions mixtes d'officiers des deux armes, chargées d'étudier le nombre et l'espèce de batterie de ce genre, qu'on croyait utile de construire pour le complément des nouvelles fortifications des provinces récemment annexées, les invitait à présenter les projets de deux batteries, dont l'une blindée et cuirassée, et l'autre simplement cuirassée, ainsi que le programme des expériences, observant que les résultats obtenus sur ce genre de batteries, tant sur celles essayées aux landes de Saint-Maurice qu'au siége de Gaëte, laissaient encore douter s'il était convenable d'adopter ce nouveau système à cause des grandes dépenses qu'aurait occasionnées l'exécution de toutes celles proposées par les commissions indi-

quées plus haut, faisant observer, en outre, que l'on n'avait jusqu'ici l'exemple d'aucune puissance qui eût adopté dans son système de défense ce genre de batteries.

Les comités proposèrent que l'on construisît la batterie blindée et cuirassée déjà étudiée et proposée précédemment (*Pl. I, fig.* 1), trouvant qu'elle satisfaisait le plus possible aux principales conditions, et que l'on construisît une batterie simplement cuirassée (*Pl. I, fig.* 3), qui avait été étudiée par les généraux Cavalli d'artillerie, et Bordino du génie, et qui avaient notablement modifié la charpente de celle déjà expérimentée, de manière à en augmenter la résistance et à en faciliter le transport et la construction.

Quant aux expériences à exécuter, on observa que les ouvrages que ce genre de batteries est destiné à défendre sont d'une nature à induire probablement l'ennemi, à les enlever de vive force, se servant des pièces de campagne du plus gros calibre avant d'entreprendre un siége régulier; et on crut donc convenable, avant tout, de soumettre ces batteries à un feu soutenu avec la pièce de 16 (12 français) rayée, à la distance de 1200 mètres, distance la plus proche à laquelle l'ennemi pourrait probable-

ment se mettre en batterie. Dans le cas où les batteries résisteraient à ce tir, on décida de les soumettre au feu d'une pièce de 40 (30 français) rayée, à la distance de 2,000 mètres, supposant que probablement l'ennemi, avant de faire un siége en règle, essayerait de les détruire par un feu à grande distance, avec de grosses pièces rayées, comme il avait été fait au siége de Gaëte. Dans le cas où les batteries résistassent encore à ce tir, on décida de les soumettre au feu des pièces habituellement employées dans les siéges et aux distances ordinaires d'une attaque en règle.

Les comités proposèrent donc :

1° Qu'on tirât contre chaque batterie 600 coups avec 4 pièces de 16 (12 français) rayées, à la distance de 1200 mètres ; vérifiant les dégâts après chaque série de 100 coups, et cessant le feu lorsque les batteries seraient hors de service.

2° Que dans le cas où les batteries résistassent à cet essai, on leur fît les réparations nécessaires, et on tirât contre chacune d'elles 200 coups avec deux pièces de 40 (30 français) rayées, à la distance de 200 mètres.

3° Que dans le cas où les batteries fussent encore en état de résister, on tirât contre elles aux distances

de 900, 600 et 300 mètres avec une pièce d
rayée, une pièce de 32 (24 français) et un obu
de 22 centimètres, en commençant le feu à la
grande distance, en tirant 35 coups par piè
chaque distance, et cessant le feu lorsque les ba
ries seraient endommagées au point de n'être
tenables.

Le Ministère de la guerre tout en approuvan
modifications que les comités avaient eu l'
l'introduire dans la batterie cuirassée ainsi qu
programme d'expériences, déterminait néanm
que, au lieu de faire ces expériences contre
batterie blindée et cuirassée, et une batterie
lement cuirassée, on les fît contre cette dern
t une batterie ordinaire à barbettes, cons
ant qu'il était inutile de se préoccuper des ba
ies blindées qui ne devaient être employées
ans des cas fort spéciaux, et étant d'avis qu
neilleur moyen pour résoudre le problème de l
ure métallique, était d'établir la comparaison
e une batterie cuirassée et une batterie ordin
ise dans des conditions à peu près identiques

On procéda donc, pendant l'été de l'année 18
la construction de ces deux batteries, et à l'
tion des expériences.

La batterie à barbettes était armée avec deux pièces russes montées sur des affûts de place, modèle Gribeauveal, et avait les dimensions suivantes :

Longueur intérieure du parapet.	14,00	mètres
Hauteur de la genouillère. .	1,50	«
Epaisseur du parapet. . . .	6,00	«

Le talus extérieur était incliné à 2 de base sur 3 de hauteur, et le talus intérieur était revêtu en saucissons.

La batterie cuirassée (*Planche* 1, *fig.* 3), était également armée avec deux pièces hors de service montées sur des affûts de siége du modèle Gribeauval. Chaque pièce était défendue par 6 plaques inclinées à 45°, qui s'appuyaient à leur extrémité inférieure sur une plaque placée en travers. et à leur extrémité supérieure contre une autre plaque transversale ; une plaque plus courte formait la genouillère, et quatre plaques couvraient la partie centrale de la batterie, de sorte que l'armure métallique se composait de 20 plaques ordinaires et de deux plaques plus courtes. Les plaques qui couvraient chaque pièce étaient soutenues par deux chevalets de forme triangulaire, placés verticalement, dont un des côtés placé horizontalement était

enterré, et l'autre plus grand incliné à 45°, se d'appui à deux poutres horizontales qui souten la plaque transversale inférieure et les plaqu clinées à la hauteur de la genouillère, et une sième poutre horizontale qui soutenait la p transversale placée à la partie supérieure de brasure. Les quatre plaques centrales de la rie s'appuyaient par leur extrémité inférieure poutre enterrée, et étaient soutenues, tant infé rement que supérieurement, par deux poutres rizontales qui s'appuyaient elles-mêmes aux chevalets du milieu. Extérieurement les terres vraient les plaques jusqu'à la hauteur de la gen lère, d'où elles descendaient en pente douce forme de glacis ; les flancs de la batterie revêt gazons servaient à couvrir les dernières plaqu térales de la batterie.

On disposa dans cette batterie, et dans ce barbettes, des gabions placés verticalement au des pièces à la place des servants, pour pouvoi connaître dans laquelle des deux batteries les vants étaient le plus exposés ; le terre-plein batterie cuirassée fut entouré d'une haute sade en planches, pour pouvoir mieux juger produit par les éclats d'obus.

Vers la fin du mois de juillet on commença les expériences en présence des généraux Ausaldi d'artillerie et Morand du génie, qui furent chargés d'en surveiller l'exécution, et comme le prescrivait le programme, on tira 600 coups contre chaque batterie avec des pièces de 16 de campagne rayées, à la distance de 1,200 mètres.

A la fin de cette première série de coups la batterie à barbettes qui avait reçu 285 obus, avait le talus extérieur presque complètement détruit, et vers son milieu, les terres s'étaient disposées suivant le talus naturel depuis la crête intérieure du parapet jusqu'au fond du fossé. La crête intérieure elle-même était détruite sur une longueur d'environ 8 mètres, et 9 saucissons avaient été déplacés, de sorte que les terres du talus intérieur s'étaient éboulées en divers endroits. La pièce de gauche avait été frappée par deux projectiles, qui en avaient emporté, d'abord le bourlet en tulipe, puis une partie de la volée ; les projectiles avaient emporté à l'affût] l'entretoise de mire, deux jantes et une partie du cercle, et avaient brisé l'entretoise de volée, une flasque, plusieurs rais et quelques jantes. La pièce de droite avait perdu le bourlet en tulipe et se trouvait debout en-

tre les flasques, avec la culasse appuyée sur la teforme, et la volée était appuyée au boulon de tretoise de mire ; son affût avait eu la flasque che brisée, et celle de droite avait volé en é l'entretoise de mire avait été emportée, celle d lée déplacée, un moyeu, un des rais et une avaient volé en éclats. Sur le terre-plein de la terie on trouva 4 obus et 46 éclats d'obus, et dant le tir, 13 gabions représentant les ser avaient été renversés.

Pendant cette série de coups, la batterie rassée reçut 225 obus, dont 74 frappèren plaques et 84 éclatèrent. Après le tir elle les deux flancs détruits sur une étendue mètres mesurés sur le talus extérieur, de ma que les plaques latérales se trouvaient iso les terres en pente douce formant glacis é profondément labourées par les projectiles, divers endroits les terres soulevées recouvr une partie des plaques. Les plaques étaient l ment endommagées aux arêtes, et présen quelques tracs du choc des projectiles ne d sant pas toutefois une profondeur de 10 mil tres, mais ayant été quelque peu déplacées, sant entre elles des intervalles dont la largeu

riait entre 10 et 160 millimètres. Les deux poutres qui étaient placées à la partie supérieure des embrasures, et qui n'étaient pas complètement couvertes par les plaques, avaient été frappées par plusieurs obus qui les avaient gravement endommagées sur une largeur égale à un quart de leur épaisseur ; quelques autres poutres de la charpente avaient été frappées par des éclats, une poutre d'un des chevalets s'était détachée, n'en diminuant pas toutefois sensiblement la stabilité. La pièce de droite avait été mise hors de service par un projectile qui l'avait embouché, l'entretoise de la crosse de l'affût avait volé en éclats, tandis que l'autre pièce et son affût n'avaient nullement souffert. Des 14 gabions représentant les servants, cinq seulement avaient été renversés, mais sur le terre-plein de la batterie on trouva 4 obus et 244 éclats d'obus, et la palissade en planches placée derrière le terre-plein avait été frappée par 38 obus et 210 éclats d'obus.

En examinant ces résultats, il fallait pourtant tenir compte de ce que la batterie cuirassée se trouvait dans des conditions plus avantageuses que celle à barbettes, car un pli de terrain existant en avant de la batterie rendait difficile de la toucher,

tandis que cette dernière se trouvait comp
ment découverte, et fut en effet frapppée pa
plus grand nombre d'obus.

Il fallait aussi considérer que la batterie à
bettes ne se trouvait pas dans des condition
solidité très-favorables, car quoique l'inclin
du talus extérieur eût été déterminée d'aprè
règles ordinaires pour les terres fortes de l'espè
celles des Landes de Saint-Maurice, toutefoi
ne pouvait la considérer comme suffisante
résister au choc des projectiles sans s'éboul
l'on devait enfin remarquer que les dégâts
duits à la batterie à barbettes par les premier
ou 400, coups avaient été peu considérable
eussent été facilement réparés avec quelques
à terre, et que si l'on eût exécuté ces répara
qui pratiquement peuvent se faire sans diffi
pendant la nuit, les dégâts qu'elle aurait
sentés après le tir eussent été infiniment plus
bles.

Après avoir examiné les résultats, obten
tenant compte des considérations précédente
arriva à conclure :

1° Que le tir des pièces de 16 (12 françai
campagne rayées, à la distance de 1,200 m

ne peut produire aux plaques de la batterie expérimentée que des dégâts insignifiants, sans altérer nullement la solidité de la charpente ;

2° Qu'une batterie à barbettes peut être détruite par un tir suffisamment prolongé, si on ne la répare pas de temps en temps, quand il y a lieu ; et que l'on pouvait supposer qu'elle résisterait à un bien plus grand nombre de coups, si l'on avait soin de réparer les dégâts au fur et à mesure, avec des sacs à terre ;

3° Que, quoique les gabions figurant les servants eussent été renversés en plus petit nombre dans la batterie cuirassée que dans celle à barbettes, toutefois le plus grand nombre d'éclats d'obus trouvés sur le terre-plein prouvait évidemment que les servants seraient bien plus exposés dans la première que dans la seconde. Et en effet tous les obus qui éclataient en frappant les plaques lançaient leurs éclats dans l'intérieur de la batterie cuirassée par les embrasures, et par les intervalles qui s'étaient formés entre les plaques par leur déplacement ; tandis que dans la batterie à barbette, les obus qui éclatent après avoir pénétré dans la terre, ne font que fort peu ou point de mal ;

4° Que la batterie cuirassée étant encore en état

de résister on devait, comme le prescriva
programme d'expérience, réparer les batte
pour essayer leur résistance au tir de la piè
40 (30 français) rayée à la distance de 2,000
tres;

5° Qu'en réparant les batteries il était plus
venable de donner au talus extérieur de la ba
à barbettes une inclinaison de 45°, et de ni
le terrain en avant de la batterie cuirassée,
que pour les deux batteries la probabilité d
atteintes par les projectiles soit égale.

On répara les batteries et on substitua aux
de place de la batterie à barbettes des affû
siége modèle Gribeauval; les batteries furent
dement réparées, mais des circonstances spé
firent retarder jusque vers la fin du mois de
vembre la 2e série d'expériences; alors le
vais état du terrain nécessitant de grands tra
qui, en exigeant un assez longtemps, auraient
féré de trop le résultat de ces expériences, le
mités d'artillerie et du génie proposèrent qu
2e et 3e série du programme ou substituât un
rie unique de 400 coups avec la pièce de 40 r
à la distance de 1,000 à 1,200 mètres, série qui
vait s'exécuter sans perte de temps et sans tra

le terrain à cette distance étant presque de niveau avec les batteries.

En conséquence les comités proposèrent :

1° Qu'au lieu de faire la 2e et la 3e série indiquées par le programme primitivement approuvé, on tirât contre chaque batterie 200 coups avec la pièce de 40 rayée, à la distance de 1,000 à 1,200 mètres.

2° Qu'on employât en même temps 4 pièces de 40 à six rayures (système français), au lieu de celles à deux rayures (système Cavalli), primitivement indiquées par le programme.

Le ministère ayant approuvé ces propositions des Comités, on commença le tir avec quatre pièces de 40 qui furent placées à 1,080 mètres de la batterie à barbettes et à 1,130 mètres de la batterie cuirassée.

Le tir contre cette batterie fut dirigé d'abord contre les plaques du centre, puis successivement contre chaque embrasure ; on fit de même pour la batterie à barbettes, dirigeant les premiers coups vers le milieu du parapet, puis successivement contre les deux pièces dont elle était armée. Les premiers projectiles qui frappèrent les plaques firent détacher de la charpente toutes les parties en bois qui n'étaient fixées qu'avec des clous, et

après les 50 premiers coups les deux bat
étaient tellement endommagées qu'elles au
dû à coup sûr cesser leur feu ; avec cette diffé
pourtant, que la batterie à barbettes aurait
réparer sans trop de peine avec quelques sa
sons et quelques sacs à terre, tandis que l'
n'aurait pu être remise en état de recommen
feu qu'à grand'peine, car quelques plaque
taient renversées et s'étaient mises en trave
embrasures.

Pendant cette série, la batterie à barbettes
80 obus ; on trouva sur le terre-plein 26
d'obus et 1 obus, et 14 servants auraient ét
hors de service.

Après le tir, elle ne présentait plus aucune
de profil régulier, au moins extérieuremen
berme avait complètement disparu ; le glaci
sentait 3 sillons assez profonds, l'un au m
et les deux autres dans la direction des
pièces ; le talus intérieur était complètemen
ruit, de sorte que le revêtement était ép
t là sur le terre-plein de la batterie ; et l
apet qui avait 1 mètre de hauteur ne prés
lus dans toute sa longueur qu'une haute
eine 40 centimètres. La pièce de droite av

les tourillons et le bourlet en tulipe emportés, la partie antérieure des flasques, l'essieu et les deux roues de son affût avaient volé en éclats. La pièce de gauche avait eu également le bourlet en tulipe emporté, les roues et une des flasques de son affût avaient également volé en éclats.

La batterie cuirassée reçut 97 obus dont 38 frappèrent les plaques et la charpente, et 1 tomba sur le terre-plein. On y trouva 5 obus et 165 éclats, la palissade en planche placée derrière la batterie fut complètement détruite, et 11 des gabions figurant les servants furent renversés par les projectiles, par les éclats d'obus, par la chute des plaques et des poutres de la charpente.

Lorsqu'un projectile frappait une plaque vers sa partie supérieure, l'effet du choc la déplaçait en faisant éloigner sa partie inférieure de la charpente; si au contraire un projectile frappait une plaque à sa partie inférieure, elle se relevait, et le choc d'un second projectile suffisait parfois à la renverser sur le fond de l'embrasure ou sur le terre-plein, ou à la faire tomber sur les plaques voisines. Ce fut ainsi qu'après 60 ou 80 coups, trois plaques s'étaient complètement détachées et étaient tombées par terre, et la moitié environ des

plaques placées entre les deux embrasures étaient tombées les unes sur les autres, et laissaient ainsi à découvert une grande partie de la charpente. A la fin du tir, toutes les plaques, excepté la dernière à gauche, étaient déplacées, et se trouvaient appuyées soit à un chevalet, soit à une pièce, soit à un affût. Une plaque avait été brisée en deux morceaux, et les unes se trouvaient sur le glacis, d'autres sur le terre-plein, d'autres mêmes complètement enterrées; la plaque formant la genouillère de l'embrasure de gauche se trouvait au milieu du terre-plein, et celle de l'embrasure de droite se trouvait près de l'affût de gauche. Un des tourillons de la pièce de droite avait été brisé, son affût avait l'essieu brisé et les roues complètement fracassées; la pièce de gauche avait été embouchée par un projectile, et s'était placée en croix sur son affût. L'intérieur de la batterie présentait l'aspect d'un monceau de ruines, car un chevalet et les poutres horizontales qui soutenaient les plaques à leur partie supérieure étaient presque complètement détruits; les chevalets encore debout avaient également souffert, et le terrain était couvert d'éclats de toute sorte. Le glacis de la batterie était bouleversé dans tous les sens, présentant dans certains

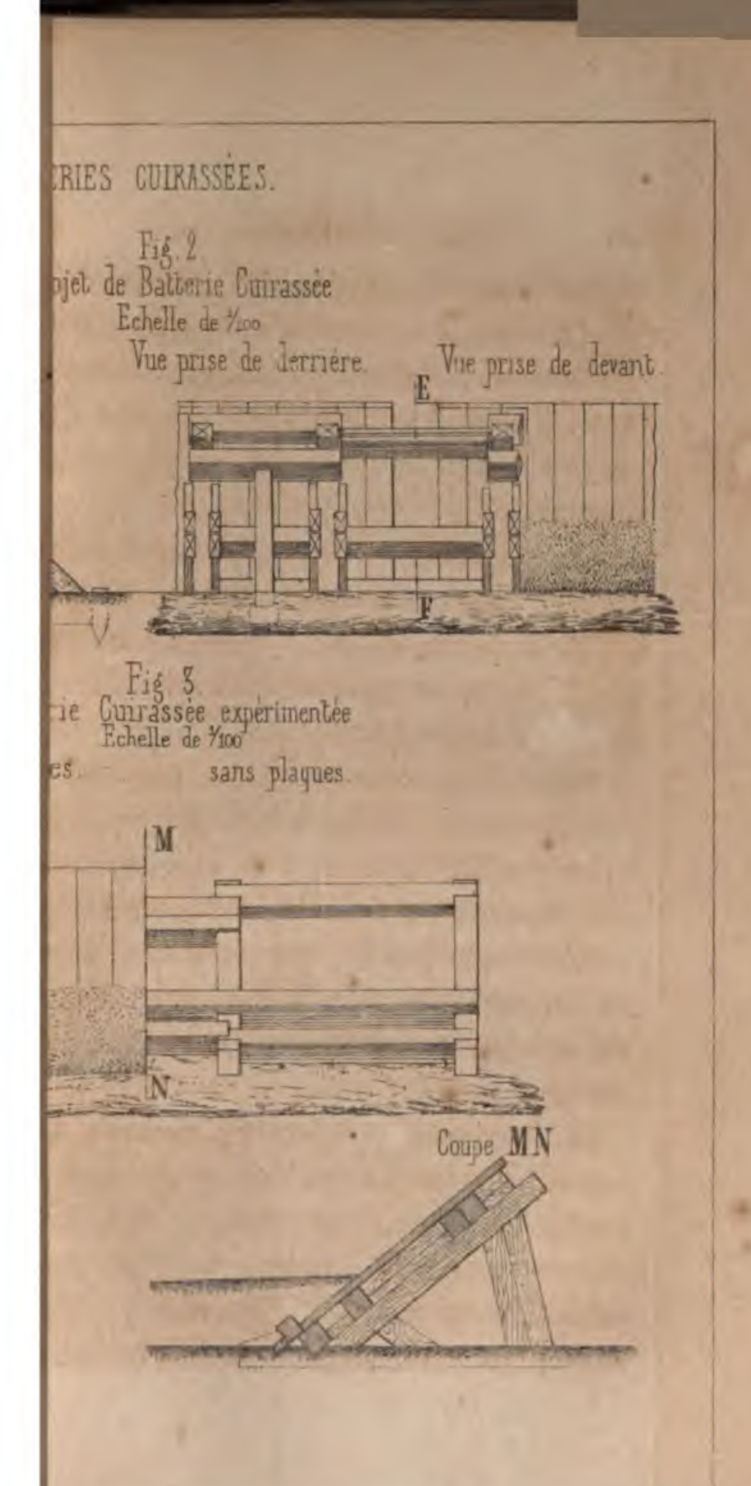
endroits, des enfoncements de 1 mètre à 1^m50, et dans d'autres, le terrain était soulevé jusqu'à 0^m50; les flancs de la batterie n'avaient pas souffert, car le feu n'avait pas été dirigé sur eux ; toutefois, celui de gauche était recouvert de terre lancée par les projectiles.

Ces résultats prouvèrent donc évidemment que si la batterie cuirassée peut résister suffisamment au tir de la pièce de 16 (12 français) rayée, elle ne pouvait absolument pas résister à celui de la pièce de 40 (30 français) rayée.

Dans tous les cas, les servants sont bien plus exposés que dans les batteries ordinaires.

Les comités d'artillerie et du génie reconnurent en conséquence que les batteries du modèle expérimenté étaient loin de présenter la résistance et la solidité suffisantes, et qu'il était nécessaire de faire sur ce sujet de nouvelles études et de nouvelles expériences.

Ils observèrent que dans les dernières expériences la destruction des batteries provenait principalement, de ce que les plaques se renversant facilement ou allant s'appuyer sur les plaques voisines, découvraient complètement la charpente en bois, qui était rapidement détruite par les pro-



RIES CUIRASSÉES.
Fig. 2
ojet de Batterie Cuirassée
Echelle de 1/100
Vue prise de derrière.
Vue prise de devant.
E
F
Fig. 3.
ie Cuirassée expérimentée
Echelle de 1/100
es.
sans plaques.
M
N
Coupe MN

jectiles, et ils pensèrent que la résistance des batteries cuirassées serait de beaucoup augmentée si au lieu d'appuyer simplement les plaques contre une charpente, on les fixait solidement contre un massif de bois à l'instar des vaisseaux cuirassés.

Considérant en outre les dangers auxquels seraient exposés les servants par le plus grand nombre d'éclats de projectiles, projetés dans ce genre de batteries, les comités furent d'avis qu'il était convenable d'étudier une batterie blindée et cuirassée plutôt qu'une batterie simplement cuirassée, ce qui d'ailleurs aurait l'avantage de rendre le système plus solide et plus stable. Le ministère de la guerre en s'associant complètement aux considérations émises par les comités, approuva qu'on procédât à d'autres expériences; en conséquence, les généraux Cavalli d'artillerie et Staglieno du génie furent chargés d'étudier un projet de batterie pour être soumise aux expériences, dans l'espoir que, grâce aux résultats donnés par les expériences précédentes, on arrivât à trouver une solution satisfaisante de cette importante question qui intéresse à un si haut point l'artillerie et le génie.

NOUVELLES ÉTUDES

SUR

L'ARME A FEU RAYÉE DE L'INFANTERIE.

NOUVELLES ÉTUDES

SUR

L'ARME A FEU RAYÉE DE L'INFANTE

PAR GUILLAUME DE PLŒNNIES
Capitaine dans l'armée de la Hesse grand-ducale, Chevalier, etc.

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR J.-E. TARDIEU
Ancien capitaine d'artillerie.

DEUXIÈME VOLUME. — PREMIÈRE PARTIE

Avec planches et figures.

(Suite. Voir le numéro du 15 février, page 264.)

I. DERNIERS PERFECTIONNEMENTS DE L'ARME A F
PORTATIVE EN RUSSIE.

Les diverses phases du progrès de l'arme à f

Note du traducteur. En prenant de nouveau la plu
ur le *Journal des Armes spéciales*, je saisis l'occasion
ctifier une erreur typographique qui, par suite de mon
ice de Paris, s'est malheureusement reproduite dans t
cours de la traduction donnée précédemment des *Étu*
balistique de M. Bœhm. Il faut y remplacer partout
signation de *fusil à aiguille* par celle de *carabine à ti*

E. T.

portative russe ont été développées déjà dans le 1er volume jusqu'à l'époque de l'introduction du nouveau calibre de 6 lignes russ-angl. = 15,2 mm. Par suite des circonstances particulières dans lesquelles se trouve placée l'armée russe, circonstances qui ont été signalées à diverses reprises, il n'était pas possible que le nombreux matériel des anciennes armes à feu portatives d'espèces si diverses encore existantes disparût immédiatement pour faire place aux nouveaux modèles ; il devait nécessairement se maintenir encore en grande partie à côté de ces derniers. Cette observation s'applique surtout à ces parties de l'armée qui, par suite d'un tour de service moins prochain, d'une destination belligérante moins immédiate ou d'un plus grand éloignement des cantonnements de l'armée active, se trouvaient situées dans des lieux moins rapprochés du point central de la transformation. L'intérêt particulier qu'offre encore, au point de vue purement *historique,* le progrès technique au sein d'une armée ayant de si puissantes ramifications, nous détermine à donner l'aperçu suivant (provenant de sources officielles), dans lequel les modèles des armes à feu portatives et des cartouches de toutes les variétés encore existantes en 1862 sont

comparés sous le rapport de leurs dimensions
leurs poids les plus importants.

Aperçu général des divers modèles d'armes à
portatives de l'armée impériale russe.

(Toutes les mesures de longueur sont do
en lignes, dont 10 = 1 pouce russ-angl
25,3995 millim.;)

(1 pied = 12 pouces = 120 lignes = 304,
millim. = 0,97114 pieds du Rhin.)

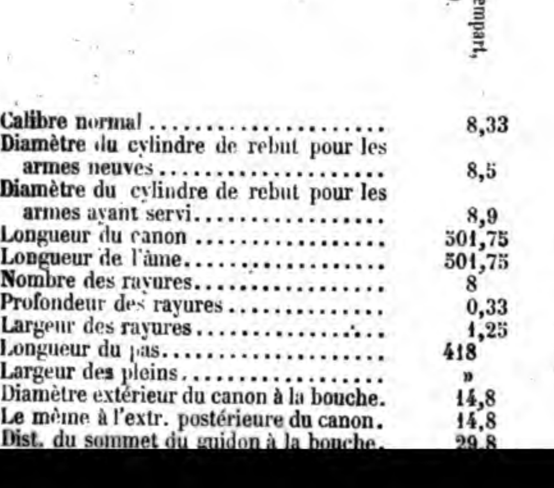
(Les poids sont donnés en livres, solotni
dolis de Russie ; 1 livre = 96 solotniks = 9
dolis = 409,516 grammes ; 1 solotnik = 4
grammes.)

A. Armes à âme lisse.

Table 1.

	I. Fusil à percussion de l'infanterie. M. 1844 avec modification de 1852.	II. Fusil à percussion des dragons. M. 1847.	III. Fusil à percussion des Cosaques. M. 1846.	IV. Pistolet à percussion. Modèle général de 1848.	V. Mousqueton de cavalerie. M. 1849.
Calibre normal	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Diamètre du cylindre de rebut pour les armes neuves	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25
Diamètre du cylindre de rebut pour les armes ayant servi	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
Longueur du canon	426,6	369,1	333,4	95,6	164,8
Longueur de l'âme	420,3	362,8	327,4	89,3	158
Diamètre extérieur du canon à la bouche	8,6	8,5	8,5	8,5	9
Le même à l'extrémité postérieure du canon	12,6	12,3	12,4	12,2	12,4
Distance du sommet du guidon à la bouche	34,8	34,8	40,7	12,8	21,4
Longueur de l'arme sans baïonnette	579	523	477,4	158,7	318,3
La même avec baïonnette	731,4	676,9	»	»	»
Poids de l'arme sans baïonnette	10 l. 57 s.	8 l. 23 s.	7 l. 42 s.	3 l. 38 s.	6 l. 34 s.
Le même avec baïonnette	11 l. 46 s.	9 l. 11 s.	»	»	»

B. Anciennes armes rayées de gros cali



	VI. Fusil de rempart, M. 1839.	VII. Carabine de rempart M. 1843.	VIII. Carabine à deux rayures (dite carabine liégeoise). M. 1843.	IX. Mousqueton rayé de cavalerie. M. de 1818 à 1839.	X. Mousqueton rayé de cavalerie. M. 1849.
Calibre normal	8,33	8,33	7	6,66	7
Diamètre du cylindre de rebut pour les armes neuves	8,5	8,5	7,1	6,7	7,15
Diamètre du cylindre de rebut pour les armes ayant servi	8,9	8,7	7,2	6,8	7,3
Longueur du canon	501,75	315	301,4	128	164,8
Longueur de l'âme	501,75	»	296	121,7	158,5
Nombre des rayures	8	8	2	8	2
Profondeur des rayures	0,33	0,33	0,3	0,5	0,25
Largeur des rayures	1,25	1,25	2,7	1	3
Longueur du pas	418	262	316	365	316
Largeur des pleins	»	»	6,4	»	»
Diamètre extérieur du canon à la bouche.	14,8	12	10	8,8	9
Le même à l'extr. postérieure du canon.	14,8	14,8	12	8,8	12,4
Dist. du sommet du guidon à la bouche.	29,8	4,2	5,3	»	»

	XI. Mousqueton rayé de cavalerie. M. 1854.	XII. Fusil rayé d'infanterie. M. 1854.	XIII. Fusil rayé des dragons (provenant du fusil lisse transformé): M. 1854.	XIV. Nouveau fusil rayé des dragons. M. 1854 (1).
Calibre normal..........	7	7	7	7
Diamètre du cylindre de rebut pour les armes neuves..............	7,15	7,15	7,15	7,15
Diamètre du cylindre de rebut pour les armes ayant servi..........	7,3	7,3	7,3	7,3
Longueur du canon.....	164,8	426,6	369,1	369,2
Longueur de l'âme... ..	158	420,3	362,8	362,9
Nombre des rayures.....	4	4	4	4
Profondeur des rayures..	0,15	0,15	0,15	0,15
Largeur des rayures.....	2,7	2,7	2,7	2,7
Longueur du pas.......	506,7	506,7	506,7	506,7
Largeur des pleins......	2,7	2,7	2,7	2,7
Diamètre extérieur du canon à la bouche......	9	8,5	8,5	8,6
Le même à l'extrémité postérieure du canon..	12,4	12,3	12,3	12,4
Distance du sommet du guidon à la bouche ...	»	»	»	»
Longueur de l'arme sans baïonnette...........	318,3	582,3	527	527,3
La même avec baïonnette.	»	762	707	707
Poids de l'arme sans baïonnette...........	6 l. 34 s.	10 l. 89 s.	8 l. 85 s.	8 l. 64 s.
Le même avec baïonnette.	»	11 l. 82 s.	9 l. 77 s.	9 l. 56 s.

(1) Cette arme était aussi celle du bataillon de chasseurs de la Famille Impériale qui est maintenant armé du nouveau fusil de tirailleurs de petit calibre, XV.

C. Nouvelles armes rayées de petit calib

	XV. Fusil rayé de tirailleurs. M. 1856.	XVI. Fusil rayé d'infanterie. M. 1857.	M. 1860.
Calibre normal.....	6		
Diamètre du cylindre de rebut pour les armes neuves.....	6,15		
Diamètre du cylindre de rebut pour les armes ayant servi.	6,3		
Longueur du canon.........	369,2		3
Longueur de l'âme..........	362		3
Nombre des rayures.........	4		
Profondeur des rayures......	0,15		
Largeur des rayures.........	2,2		
Longueur du pas............	527,4		5
Largeur des pleins..........	2,2		
Diamètre extérieur du canon à la bouche	8,4		
Le même à l'extrémité postérieure du canon	11,4		
Distance du sommet du guidon à la bouche.............	13		
Longueur de l'arme sans baïonnette	535		4
La même avec baïonnette....	727		
Poids de l'arme sans baïonnette	10 l. 63 s.		8
Le même avec baïonnette ...	11 l. 63 s.		

MUNITI

(1 solotnik = 96 doli

Tab

DÉSIGNATION DE L'ARME.	Fusil N° I.	Fusil N° II.	Fusil N° III.	Pistolet N° IV.	Mousqueton de cavalerie. N° V.	Fusil de rempart. N° VI.	Carabine de rempart
Forme du projectile.	Modèle Nessler. Voir Pl. 1, Fig. 1.		Balle sphérique.		Modèle Nessler Pl. 1, Fig. 1	Balle sphérique	Bal oblon Pl. 1.
Calibre normal	6,8		6,6		6,8	8,45	8,
Calibre de la grande lunette	6,82		»		6,82	»	»
Calibre de la petite lunette	6,72		»		6,72	»	»
Longueur totale du projectile	6		»		6	»	12,
Longueur de la partie cylindrique	2,6		»		2,6	»	2,
Poids de la balle	7^{sol}		$6^{s}56^{d}$		7^{sol}	$13^{s}42^{d}$	18
Poids de la charge	$1\ ^{3}/_{4}{}^{sol}$	$1\ ^{1}/_{2}{}^{sol}$	$1\ ^{1}/_{2}{}^{sol}$	$^{7}/_{8}{}^{sol}$	1^{sol}	$3\ ^{1}/_{2}{}^{sol}$	1 3/
Longueur de la cartouche	19,8	19,6	14	13	14,5	25	17,
Poids de la cartouche	$8^{s}83^{d}$	$8^{s}71^{d}$	$7^{s}53^{d}$	$7^{s}39^{d}$	$8^{s}23^{d}$	$17^{s}23_{d}$	20
Nombre de cartouches par giberne	60	60	60	20	40	»	[illegible]
Poids de la giberne pleine	$5^{l}58^{s}$	$5^{l}51^{s}$	$4^{l}76^{s}$	$1^{l}55^{s}$	$3^{l}45^{s}$	»	[illegible]

3 grammes.

Carabine N° VIII.	Mousqueton de cavalerie. N° IX.	Mousqueton de cavalerie. N° X.	Mousqueton de cavalerie. N° XI.	Fusil N° XII.	Fusils N°s XIII et XIV	Fusils N°s XV et XVI	Fusil N° XVII.
Balle oblongue. Pl. 1, Fig. 3	Balle sphérique	Balle oblongue. Pl. 1, Fig. 3	Balle oblongue avec culot en fer. Pl. 1, fig. 4.			Balle oblongue avec culot en fer. Pl. 1, fig. 5.	
6,9	6,25	6,9	6,85			5,85	
»	»	»	6,90			5,90	
»	»	»	6,70			5,70	
11,8	»	11,8	11 (± 0,2)			10,70 (± 0,2)	
»	»	»	4,8 (± 0,2)			3,70 (± 0,2)	
11^{m}60^d	5^{m}59^d	11^{m}60^d	10 1/4 ^{sol} (± 1/4)			7 3/4 ^{sol} (± 1/4)	
1 3/40 ^{sol}	1 1/4 ^{sol}	3/4 ^{sol}	3/4 ^{sol} (± 4^d)	1 1/4 ^{sol} (± 5^d)	1 1/8 ^{sol} (± 5^d)	1 1/8 ^{sol} (± 5^d)	1 ^{sol}
17	17	17	»	20	19,8	22,5	22,3
13^{m}2^d	7^{m}29^d	12^{m}84^d	»	12 1/2 ^{sol} (± 1/2)	12 ^{sol} (± 1/2)	9^{m}57 1/2^d (± 6^d)	9^{m}45 1/2^d (± 6^d)
40	20	20	»	40	40	60	60
5^{l}45^c	1^{l}53^c	2^{l}68^c	»	5^{l}7^c	5^{l}2^c	6^l	6^l

Nous ferons ressortir plus bas les écarts isolés qui existent entre les nombres officiels précédents et nos indications du premier volume (qui s'appuient également sur des sources officielles, ainsi que sur nos propres mesures) ; ces écarts peuvent être le résultat, soit d'une nouvelle révision des instructions écrites, soit de quelques modifications apportées ultérieurement aux modèles eux-mêmes, soit enfin d'un léger changement dans la dénomination de ces derniers. Du reste, nous ajouterons d'abord aux tables 1 et 2 quelques remarques succinctes sur les anciennes armes et leurs projectiles, pour examiner ensuite les derniers modèles du petit calibre d'une manière plus approfondie que nous ne l'avons fait dans le premier volume.

Le fusil lisse n° I, qui figure ici comme M. 18 $^{44}/_{52}$ est identique avec le fusil à percussion dont il a été parlé dans le premier volume (page 143 et suivantes), lequel a été réellement introduit en 1845, modifié pour la première fois en 1853 et muni de rayures à titre d'essai en 1854 (pour l'emploi d'un projectile à expansion d'après Timmerhanns). Nous avons dit là que cette modification ne fut pas accomplie sur tous les fusils, mais qu'au lieu de cela on créa en 1854 un nouveau modèle *rayé* de

même calibre ; ce dernier apparaît donc m
nant comme M. 1854 sous le n° XII de la tab
le modèle 18 $^{44}/_{54}$ n'est autre chose que le fusi
n° I, tandis que les fusils de ce modèle modi
titre d'essai et encore existants (au nomb
30,000 environ), ne figurent pas dans l'aperçu
cédent.

La balle Nessler (fig. 1) est encore en usage
les fusils lisses n^{os} I et II, ainsi que pour le m
queton de cavalerie n° V. Notre représentatio
même projectile (1er vol. pl. 7, fig. 39) était f
sur des mesures que nous avions prises
mêmes directement, ce qui explique la légère
férence qui existe entr'elle et le nouveau d
officiel que nous donnons (pl. 1, fig. 1).
avions estimé à 17,4^{mm} = 6,85'' le calibre qu
près l'instruction écrite est de 6,8'' = 17,
seulement ; ainsi le vent pour ces armes do
calibre varie de 7,1'' à 7,3'' = 18 à 18,5^{mm}, a
la valeur considérable de 0,73 à 1,23^{mm} malg
quelle, ainsi qu'on l'a déjà fait remarquer da
1er volume, la plupart des balles n'éprouven
de mouvement de bascule. Ce phénomène e
exclusivement au peu de longueur de ce proje
en effet, sa longueur totale jusqu'en *a* n'est q

$6^{ll} = 15{,}24^{mm}$ et reste ainsi sensiblement au-dessous du calibre. Afin de compléter notre nomenclature, nous ajouterons encore : $de = 1^{ll} = 2{,}54^{mm}$; $df = 2^{ll} = 5{,}08$; $dc = 2{,}6^{ll} = 6{,}6^{mm}$. A l'égard des poids du projectile, 29,82 gr. et de la charge, 7,45 gr. la table s'accorde suffisamment avec nos données du 1er volume.

La fig. 2 représente la balle de la carabine de rempart n° VII, arme qui fut fabriquée en 1843, mais qui ne fut réellement introduite qu'en 1848 au nombre de quelques centaines. Toute la forme du projectile montre qu'il est introduit par la bouche et poussé contre une tige, ce qui est rendu possible par le peu de longueur du canon et la faiblesse relative du poids de l'arme. Outre cette carabine de rempart il existe encore (au nombre de 1500 environ) de longs fusils de rempart à 8 rayures dont le modèle se trouve inscrit sous le n° VI, lesquels se chargent avec une balle sphérique et sont munis d'un ancien système imparfait de chargement par la culasse. On n'attribue plus en Russie aucune valeur à ces deux armes ; d'après un renseignement qui nous est venu de bonne source, la carabine de rempart surtout est considérée comme ayant fait son temps. Nous adopterions volontiers

cette manière de voir en la restreignant tou
aux modèles en question. Car un fusil porté s
affût ou un petit canon, construit d'après les
principes, qui se chargerait avec un pro
allongé, aurait sa place marquée parmi les
leures armes rayées de l'infanterie et de l'art
et pourrait en outre être employé avec succè
a guerre des places. Ce n'est pas, à la vérit
nusette prussienne que nous voudrions recon
ler comme un modèle en ce genre; nou
oyons plutôt à nos remarques du 1er volume
21 et suivantes).

La *carabine à deux rayures* n° VIII, dont
éjà fait mention dans le 1er volume, est digne
rêt au point de vue historique, puisque
me de précision est la seule qui ait pu être
ns les mains de quelques compagnies de
urs, pour la défense de Sébastopol. Les a
projectile (fig. 3) s'engagent déjà da
yures pendant le chargement, mais il y a
tre un forcement produit originaireme
yen d'une chambre avec un ressaut et plu
moyen d'une tige. Le calibre LM = 6,
52mm.; EF = 6,7li = 17,01mm.; CD = 2
5mm.; BC = 3,8li = 9,65mm.

Une chose digne de remarque c'est que cette lourde balle ogivale a aussi été tirée avec le *mousqueton de cavalerie à deux rayures* n° X. On reconnaît par là avec quel empressement on s'efforça en Russie de faire profiter aussi le plus tôt possible la cavalerie des avantages attachés au perfectionnement des armes à feu. Comme ce mousqueton se rapproche de la carabine à deux rayures, de même le mousqueton n° XI et le fusil de dragons n°s XIII et XIV se rapprochent du fusil rayé d'infanterie de 1854, et le fusil des Cosaques n° XVII des armes d'infanterie de petit calibre introduites en dernier lieu. Nous voyons même paraître dès l'année 1818 le mousqueton de cavalerie à 8 rayures n° IX, dont le canon n'avait que 12,8 pouces de longueur et dans lequel on introduisait de force à l'aide de la baguette une balle sphérique enveloppée d'un linge gras.

Cette remarque nous conduit à la question, si souvent agitée dans les écrits militaires allemands, de savoir si l'on doit donner des armes de précision à la cavalerie. Nous pensons que ce serait faire fausse route que de chercher une solution générale de cette question, depuis que nous nous sommes convaincus par nos propres yeux de l'excellent

parti que *peuvent* tirer de ces armes non-seule des hommes qui sont naturellement cavaliers que les Cosaques et les Tscherkess, mais e une troupe composée de chasseurs ou de dra ayant reçu une instruction solide, tandis que beaucoup d'autres armées il est si difficile d'ar par les moyens d'instruction dont on dispo former des hommes qui réunissent la quali cavaliers habiles à celle de bons tireurs, qu'o parfaitement fondé à ne pas compter sur l'effic d'un feu de ce genre.

Pour compléter la collection des dessins re aux projectiles russes, nous donnons dans la la coupe longitudinale de la cartouche-Min gros calibre, et dans la fig. 5 celle de la balle- de petit calibre. Les deux balles ont déjà été r sentées dans le 1er volume, pl. 5, fig. 20 et 24 près le lever opéré directement sur les muni employées aux épreuves de tir de 1857, tandi les représentations des fig. 4 et 5 sont maint fondées sur l'instruction officielle (règlemen ateliers) de 1859. Il en résulte une légère rence : d'après la table 2, la balle de gros c obtenue par le coulage doit peser, sans le cul 10 à 10 1/2 sol. = 42,6 à 44,6 gr. Nous a

trouvé primitivement un poids moyen réel de 45 gr.; mais, dans ce dernier poids, était compris celui du culot, qui, d'après l'instruction, pèse 1,06 gr., ce qui explique la différence des deux valeurs précédentes. Le *culot en fer*, introduit par compression, n'est pas en contact avec la cavité par la circonférence de sa base inférieure seulement, comme on pourrait l'admettre d'après le dessin officiel (fig. 4), mais il s'applique exactement contre la paroi de cette cavité, suivant une zone tout entière de sa surface, ainsi que cela doit avoir lieu pour satisfaire aux conditions qu'exige une bonne construction (vol I, pag. 50 et suiv.). Les diamètres de l'évidement sont : en bas, 4,3 à 4,4 ; en haut, 3,2 à 3,3 lignes ; les diamètres extérieurs du culot : en bas, 4,5 à 4,6 ; en haut, 3,3 à 3,4 lignes. La hauteur du culot est de 2,6 ; son épaisseur de fer moyenne, 0,3 lignes. Quant au *profil extérieur du projectile*, la forme de sa pointe est donnée par l'inscription d'une circonférence de 4'' de diamètre entre deux arcs de 8,3'' de rayon ; la calotte sphérique qui forme le fond de l'évidement a 5'' de rayon.

Le poids de la *charge* pour le fusil rayé d'infanterie de gros calibre, que nous avions estimé ail-

leurs à 5,4 gr., varie conformément à l'instru (d'après la table 2) de 5,12 à 5,52 gr., c'est-à qu'il est environ de 12 °/₀ du poids de la balle

La *balle de petit calibre* (fig. 5), qui pesait, près nos précédentes indications (vol. 1, p fig. 24), 35,6 gr., y compris le culot, a été réd par le raccourcissement et l'arrondissement pointe ogivale, au poids normal de 33 gr., au vient s'ajouter le poids normal du culot, qu de 0,8 gr. Les diamètres de l'évidement s *or* = 3,55 à 3,65'', *pq* = 2,75 à 2,85''; les mètres extérieurs du culot : 3,7 à 3,8'' et 2,9 la hauteur du culot, 2,65''; son épaisseur moy en fer, 0,3''. La base s h v du culot est très-re quable par sa forme ondulée, qui assure à ce une pénétration régulière. La charge pour le rayé d'infanterie de ce calibre, que nous a estimée au même endroit à 4,9 gr., varie, co mément à l'instruction (d'après la table 2), de à 4,99 gr., ce qui la porte à 14 °/₀ environ du de la balle.

Une chose plus importante en elle-même tous ces détails, c'est le fait de la *simplicité* l'*insusceptibilité* du système qu'on a choisi, fai ressort immédiatement des nombres inscrits

les tables 1 et 2. Les balles de gros calibre *doivent* avoir un diamètre de 17,1 à 17,5^{mm} avec un poids de plomb de 42,6 à 44,6 gr., pour être tirées avec une charge constante dans des canons de 7,0 à 7,25^{li} = 17,78 à 18,40^{mm}, c'est-à-dire avec un vent d'environ 0,3 à 1,3^{mm} ; les balles de petit calibre, avec un diamètre de 14,5 à 14,9^{mm} et un poids de plomb de 32 à 34 gr., pour l'être dans des canons de 6,0 à 6,28^{li} environ = 15,2 à 15,9^{mm}, par conséquent avec un vent de 0,3 à 1,4^{mm}. Il est évident que, dans la pratique, le vent ne peut atteindre tout à fait à ces limites extrêmes, ne fût-ce que par la raison que les projectiles, après le chargement, n'auraient plus aucune adhésion avec l'âme et devraient être maintenus sur la charge au moyen d'un tampon de papier ; mais nous nous sommes convaincus par nous-même que l'élasticité du système dans son ensemble est suffisante pour remplir *à peu près* entièrement le vide arrivé à ces larges limites, et c'est *cette* circonstance seule qui justifie le maintien du culot. Car, avec le nouveau calibre de 6 lignes, qui est encore beaucoup trop considérable, un système expansif *sans* culot ne permettrait pas de *semblables* tolérances, qui pourtant, d'autre part, sont rendues indispensables par le caractère

propre de l'armement russe et le vaste cham
quel il est destiné.

La *fabrication* des projectiles russes méri
notre part une attention particulière, à cau
son immense extension. C'est un fait ét
qu'une production de masses pareilles soit ac
plie par des procédés d'une simplicité extrêm
en rapport avec le progrès technique. La fig.
présente le moule réglementaire servant à c
cinq balles, lequel, par sa construction tout
nitive, peut être mis au rang des modèles les
anciens du même genre. L'étrier ED serre les
l'une contre l'autre au moyen d'une grande
pression, de manière à empêcher toute filtr
e la part du métal en fusion. La fig. 7 repré
a partie désignée sous le nom de rateau, qu
apte à ce moule et dont les dents sont fixée
s écrous x et les chevilles a. Ces dents sont
es, et malgré cela l'extraction des balles pré
core beaucoup de difficulté.

Nous avons dit, dans le premier volume,
jà en 1857 on avait obtenu de bons rés
ec les machines à compression; mais la
ction de projectiles d'une forme extérieu
cidentée, avec un évidement conique si la

si profond, exige des machines très-compliquées et très-coûteuses. Les projectiles expansifs anglais, autrichiens, bavarois et autres, que l'on fabrique avec succès en grandes masses par la compression, présentent des surfaces unies ou à peu près et des cavités de petite dimension; la compression des projectiles expansifs hessois, qui donne également des résultats satisfaisants, est beaucoup facilitée par la forme étoilée de leur évidement. Néanmoins, nous ne doutons pas que, pour les modèles russes eux-mêmes, tous les obstacles mécaniques de la compression ne puissent être surmontés, et le coulage dans des moules complètement banni, au moins des ateliers. Car, lorsque des munitions sont destinées à être *expédiées au loin* ou bien à servir à la consommation régulière de la garnison des grandes villes, elles peuvent et doivent rationnellement être fabriquées par les procédés mécaniques les plus parfaits. D'un autre côté, il est clair que, vu l'immense étendue du territoire occupé par l'armée russe, il ne peut exister là qu'un nombre d'ateliers relativement très-restreint, et que de plus, par suite de la difficulté des communications, le transport des moules et la réquisition du plomb sont, en général, sujets à beaucoup moins de diffi-

cultés que l'envoi continuel de cartouches co
tionnées. Sous l'influence d'un tel état de ch
qui a beaucoup d'analogie avec l'état de guerr
comprend facilement que, dans l'armée russ
attache la plus grande importance à entretenir
tous les corps de troupes l'exercice régulier de
de préparer les munitions, et que l'on oblige n
les officiers à acquérir une certaine habileté n
nique dans la confection des cartouches. Ce
dant, toutes ces considérations ne sauraient
poser à l'introduction de meilleurs moules po
coulage. Ces moules doivent avoir pour bas
plateau en fer muni de pieds, sur lequel les
se meuvent horizontalement; ils doivent s'ouv
se fermer par un mouvement simple prod
l'aide d'une poignée, par l'intermédiaire d'u
vier; les dents tournent toutes à la fois auto
leurs axes; les balles tombent sous la mac
(J.-L. Buschbaum, entre autres, fournit des a
reils de ce genre à Darmstadt.)

Le procédé russe pour l'introduction du
par compression a déjà été signalé (vol. I,
comme offrant les qualités requises, et les figu
et 9 serviront à le faire comprendre. Tout l'a
reil est fixé sur le plateau en bois MN. Da

montant en fer A tourne le levier GH qui porte le contrepoids G et agit au moyen du genou *p* sur le poinçon E; ce dernier se meut dans la partie BCD fixée contre le montant A par des vis. Le projectile est placé la pointe en bas dans la douille F, d'où il est retiré au moyen du levier JK*h*, après l'introduction du culot. La douille F renferme, comme on le voit (fig. 9), un court cylindre R, convexe en dessous, concave en dessus, qui a un peu de jeu dans cette douille et qui s'élève et s'abaisse avec l'extrémité antérieure du levier JK*h* sur laquelle il repose. La concavité *efg* offre à la pointe du projectile un lit approprié à sa forme; la partie inférieure S du poinçon E est modelée sur l'évidement du culot et sur la base du projectile.

La figure 4 explique suffisamment la *confection des cartouches*. La poudre est renfermée dans une douille de carton non collée; l'enveloppe extérieure est introduite en dessous dans la cavité du culot contre laquelle elle s'applique, et en haut elle est contournée étroitement, puis repliée sur la douille cylindrique de la poudre.

La *confection de* 10,000 *cartouches à balles* pour les fusils d'infanterie et de tirailleurs de petit calibre exige, d'après l'instruction, les matériaux

suivants : *Plomb,* 859 ll. 36 sol.; *bois de pin,* [redacted]
coulage, l'affinage des scories, la [redacted]
papier ciré (pour envelopper les paquets de [redacted]
touches), 3/4 de stère ; *charbon de bois,* pour [redacted]
vrir le plomb fondu et pour l'affinage des [redacted]
12,8 hectolitres ; *craie,* pour frotter la [redacted]
dière, etc., 24 sol.; *suif de bœuf* ou *de* [redacted]
pour graisser les dents du rateau, 48 sol. [redacted]
graisser les cavités des projectiles : *graisse de* [redacted]
51 sol., et *graphite,* 17 sol.; *culots en tôle,* 10, [redacted]
papier à cartouches (papier à écrire ordinaire [redacted]
collé), 925 feuilles (de 18 pouces sur 14) ; [redacted]
(papier d'emballage pour les douilles [redacted]
98 feuilles (de 26 pouces sur 35) ; *amidon* [redacted]
colle), 2 liv.; *poudre,* 119 liv.; *cire jaune* [redacted]
graisser les cartouches), 1 ll. 48 sol.; et, [redacted]
même objet encore, *suif,* 6 liv.; pour [redacted]
les cartouches : 270 feuilles de *papier à* [redacted]
4 ll. 84 sol. de *cire jaune ;* 3 liv. de *ficelle fine.* [redacted]

Il nous reste maintenant à procéder à un [redacted]
plus approfondi des *nouveaux fusils de petit* [redacted]
Les données officielles de la table 1, qui [redacted]
maintenant de base à la fabrication en [redacted]
a réception des nouveaux fusils, diffèrent en [redacted]
ques points de la description que nous [redacted]

donnée, vol. I, p. 167, et qui s'appuyait sur le lever immédiat de plusieurs armes modèles. Le poids total de l'arme est supérieur de 39 sol. = 0,4 liv. = 163 gr. à celui qui avait été indiqué alors ; cette différence s'explique par une exécution un peu plus massive des garnitures. Le poids de la baïonnette est resté le même. L'arme, sans la baïonnette, a un pouce de longueur de moins qu'elle n'avait d'après notre première mesure, parce que l'on a réduit à 17 pouces la longueur 17,5 de la crosse, que nous avions dû signaler (vol. I, p. 294) comme un peu trop grande pour un homme de petite taille, et parce qu'en outre elle a été mesurée en projection sur l'axe du canon prolongé. Cette longueur de 17 pouces anglais est même encore un peu trop forte pour un homme de petite taille, ou de 157 à 160 centimètres, tandis qu'au contraire elle commence à être très-commode pour un homme de 165 à 175 centimètres. Il est surprenant que la réforme, aussi facile à exécuter qu'importante, de l'introduction de deux longueurs de crosse (vol. I, p. 421), l'une de 39, l'autre de 42 centimètres environ, ait trouvé, jusqu'à présent, si peu de faveur. En même temps que l'on raccourcissait la crosse, on a allongé la

baïonnette de 9 lignes, sans augmenter son p
on a ainsi porté sa longueur à 19,2 pouces =
centimètres, ce qui donne à l'arme une lon
totale de 72,7 pouces (laquelle s'accorde, à
peu de chose près, avec celle de 72,8 pouces d
précédemment). La baïonnette atteint donc
tenant à peu près la longueur normale de 50
mètres, que nous avions réclamée vol. I, p. 2

Le *pas*, que nous avions fixé ailleurs à 150
timètres, a été réduit depuis à la longueur no
de 52,7 pouces = 134 centimètres, et se rapp
ainsi maintenant encore davantage de celu
meilleurs fusils de moyen et de petit calibr
avec les diamètres d'âme de 14 jusqu'à 10
mètres, offrent des longueurs de pas de 150,
90 et 81 centimètres.

La hausse du fusil de tirailleur, dont la con
tion a déjà été décrite, vol. I, p. 144 et 170,
ses principaux détails, est maintenant représe
fig. 11, 12 et 13, en grandeur naturelle,
qu'elle a été définitivement adoptée; ces fi
n'ont pas besoin d'une explication particulièr
somme, cette hausse est construite d'après les
principes; mais elle serait encore plus sim
plus appropriée au but qu'elle doit remplir,

A	B	C	D
400	321,0	13,1	1° 6′23″
500	320,6	14,6	1° 22′32″
600	320,2	16,2	1° 39′49″
700	319,5	17,7	1° 56′ 9″
800	318,8	19,2	2° 12′11″
900	317,6	21,5	2° 37′55″
1000	316,3	23,3	2° 58′ 5″
1100	315,0	24,8	3° 15′ 8″
1200	312,4	27,3	3° 44′10″

Les nombres précédents qui servent de base aux divisions de la hausse, sont les résultats tout à fait immédiats d'un tir expérimental. De telles expériences, exigeant nécessairement plusieurs jours et ne pouvant se continuer dans des circonstances identiques, on approche sans doute davantage des valeurs moyennes des angles, si on les range en une proportion arithmétique, en supposant que cela puisse se faire sans trop s'écarter des résultats trouvés immédiatement. Nous sommes d'autant plus autorisés à procéder ainsi dans le cas présent, que nous avons comme point de comparaison une ample moisson de matériaux officiels que nous nous sommes procurés à l'aide de *diverses* épreuves de tir, exécutées pendant le cours des dernières an-

clapet fixé par une vis et un levier, on en substituait un à fourchette et à ressort.

Quand le clapet est abattu, le cran de mire qu'il porte à son pied donne le premier but en blanc à 150 pas; à ce moyen, les chasseurs et tirailleurs peuvent, dès les distances les plus rapprochées, prendre pour but des parties déterminées du corps de l'adversaire avec une exactitude suffisante dans la pratique (voir vol. I, p. 403). Les divisions commencent pour la distance de 200 pas, et s'étendent jusqu'à celle de 1200 pas ou arschines, de 71,11 centimètres = 28 pouces anglais.

Dans la table suivante (que nous avons déjà publiée dans le n° 48 de 1861 du *Journal militaire universel*), A désigne la distance en pas, B la distance horizontale entre la hausse et le guidon, C la hauteur de hausse au-dessus de l'axe du canon, D l'angle de hausse normal. Les nombres des colonnes B et C expriment des lignes anglaises de 2,54 millimètres. La hauteur du guidon au-dessus de l'axe est de 6,9 li.

A	B	C	D
200	321,4	9,7	0° 29'57"
300	321,2	11,5	0° 49'14"

A	B	C	D
400	321,0	13,1	1° 6'2
500	320,6	14,6	1° 22'3
600	320,2	16,2	1° 39'4
700	319,5	17,7	1° 56'
800	318,8	19,2	2° 12'1
900	317,6	21,5	2° 37'5
1000	316,3	23,3	2° 58'
1100	315,0	24,8	3° 15'
1200	312,4	27,3	3° 44'1

Les nombres précédents qui servent de bas
divisions de la hausse, sont les résultats tout
immédiats d'un tir expérimental. De telles e
riences, exigeant nécessairement plusieurs jou
ne pouvant se continuer dans des circonst
identiques, on approche sans doute davantag
valeurs moyennes des angles, si on les rang
une proportion arithmétique, en supposant qu
puisse se faire sans trop s'écarter des résu
trouvés immédiatement. Nous sommes d'a
plus autorisés à procéder ainsi dans le cas pré
que nous avons comme point de comparaison
ample moisson de matériaux officiels que nous
sommes procurés à l'aide de *diverses* épreuve
tir, exécutées pendant le cours des dernières

nées; matériaux qui ont été déjà communiqués en partie dans le premier volume, et au nombre desquels figure une représentation graphique des trajectoires relevée immédiatement et présentant quelques divergences isolées avec les nombres de la table d'angles précédente.

C'est en nous fondant sur l'ensemble de ces documents que nous avons été conduits à prendre pour point de départ de nos considérations ultérieures la série d'angles suivante, comme étant celle qui mérite le plus de confiance.

Pas	100	150	200	250 (260)	300	350	400	450
Minutes	21	27,9	35	42,3 (43,6)	49,8	57,5	65,4	73,5
Pas	500	550	600	650	700	750	800	850
Minutes	81,8	90,3	99	107,9	117	126,3	135,8	145,5
Pas	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	
Minutes	155,4	165,5	175,8	186,3	197	207,9	219	

L'exactitude de cette proportion arithmétique de deuxième ordre offre déjà une garantie suffisante par son accord remarquable avec la table précédente. L'angle fourni pour la distance de 200 pas présente seul une différence considérable en plus, et sa valeur s'est trouvée pleinement confirmée par

d'autres épreuves de tir. De plus, la série rect
assure aussi des résultats réguliers pour la re
sentation graphique, et de cela seul on peut
clure qu'elle approche de la vérité le plus poss
puisque les petites erreurs provenant de l'évalua
des angles sur les armes soumises au tir se trou
ainsi rectifiées.

A l'égard des *cercles de dispersion* (décrits
point d'impact moyen comme centre) qui emb
sent la meilleure moitié de l'ensemble des co
tirés, nous donnons, en tenant soigneusem
compte de tous les matériaux indiqués ci-dessus
série suivante, comme une détermination du c
ntérieur de dispersion confirmée par les faits. P
btenir cette détermination, on a tenu compte
ésultats obtenus avec un grand nombre d'arm
ans les circonstances atmosphériques les plus
iées, de telle sorte que ces rayons représent
efficacité *moyenne*, mais non pas la plus gran
e l'arme entre les mains d'un tireur exercé.
urbe régulière qui, d'après ces données, lin
cône de dispersion, s'obtient par de très-légè
rrections apportées aux résultats moyens iso
uisqu'ici encore on tire des nombres obtenus

proportion arithmétique de deuxième ordre, sans les modifier en rien,

Pas de 71,11 centim.

100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200

Rayons de dispersion en centim.

12	24	37	51	66	82	99	117	136	156	177	199

Nous avions déjà dit, vol. 1, pag. 166 et 178, que le fusil de tirailleur devait être employé à l'armement de toute l'infanterie et muni seulement d'une hausse différente pour les troupes de ligne. Le résultat de cette mesure est le fusil, fig. 14, dont les trajectoires moyennes et les cônes de dispersion sont donc identiques à ceux du fusil de tirailleur. Nous sommes d'avis que, sans nuire à l'unité des munitions et de toute la structure de l'arme, on eut pu et dû adopter pour ce fusil de ligne une longueur normale de canon de 1 mètre. La discipline russe elle-même ne peut obvier aux difficultés qui s'opposent à l'emploi d'une arme si courte pour les feux d'ensemble de deux rangs, et nous considérons toujours ces derniers comme un puissant élément de la tactique générale des feux de l'infanterie.

La hausse du fusil d'infanterie est représentée

(*fig.* 15, *pl.* 2.) en grandeur naturelle et son
canisme est suffisamment expliqué par le d
même. La vis-pivot et le levier sont les même
dans la *fig.* 11 ; mais si nous considérons la d
nation de cette hausse et l'instruction relativ
manière de s'en servir, nous y trouvons l'occ
d'un nouveau développement des principes in
tants qui ont déjà été posés dans le 1er volume

Le problème capital de la construction des a
est de rendre avant tout un fusil susceptib
donner des résultats utiles, même entre les m
d'un tireur dont l'instruction est très-superfi
et qui conservent encore quelque chance d'e
cité, même en admettant que l'emploi de l'
ait lieu d'une manière tout à fait défectueus
peut donc résumer les conditions de cette néc
qui est la première et la plus importante de to
en disant que l'arme doit être affranchie le
possible des prétentions de raffinement qui pe
convenir pour une école de tir, afin de mieu
pondre aux facultés et aux habitudes d'un ho
sans culture, rentrant dans la catégorie moy
Plus le degré auquel ces conditions seront
plies dans une armée sera élevé, plus l'efficac
ses feux sera *constante* et indépendante de

les vicissitudes de la guerre, ainsi que des mutations qui peuvent survenir dans le personnel.

Il y a *deux propriétés* capitales du fusil d'infanterie par lesquelles on doit satisfaire à cette première et impérieuse nécessité : *un chargement facile*, c'est-à-dire un vent considérable, ou un bon système de chargement par la culasse (1) ; *des trajectoires longues et rasantes* qui s'allient toujours à une force de percussion considérable et à un certain effet de ricochet. Si à ces deux conditions on veut en ajouter une troisième, que ce soit celle d'un *système de hausse à champ libre et ouvert, ni trop grossier ni trop raffiné et d'une faible élévation*, afin

(1) Nous avons déjà dit dans le 1er volume que jusqu'à présent nous ne considérons comme bon, dans le sens dont il s'agit, que le système du fusil à aiguille prussien. Sans doute si l'usage du fusil à aiguille était réellement aussi compliqué, si pour y habituer le soldat, il fallait autant de temps que le prétendent les partisans d'un temps de service militaire de trois ans, la valeur en temps de guerre de cette arme excellente ne serait pas si évidente. Dans le fait, l'extrême complication du système de hausse adapté à ce fusil est la seule cause qui rende l'instruction des hommes plus difficile et qui nuise à la complète efficacité des feux. César Rustow a traité ce sujet d'une manière si claire et si complète dans son excellent écrit sur les fusils rayés de l'infanterie, que nous ne saurions rien ajouter à ce qu'il en a dit.

de maintenir l'angle de tir dans des limites
treintes, et en particulier afin d'éviter le tir à
tances très-rapprochées sous de grands angle

Par ce moyen on obtient dans les feu
maximum d'effet pratique, en supposant, c
s'est toujours pleinement vérifié jusqu'à ce
que la plupart des soldats d'infanterie se conte
de tirer à peu près horizontalement et dans l
rection approximative du but ennemi sans a
d'une manière précise ou même sans s'occup
la distance, mais dans tous les cas sans s'astre
à observer avec soin les changements de cla
les diverses positions de la hausse.

Mais *en second lieu* il faut aussi tenir co
de la très-intéressante minorité des fant
qui visent réellement et estiment les distance
construction de l'arme doit répondre au zèle et à
bileté de ces hommes (sans les services desqu
omme déjà faible des résultats obtenus se tr
ait encore diminuée de beaucoup !) Il faut

(1) Le gaspillage des muinutions par le tir à de gr
stances sous des angles nsuffisants, est un inconvén
iter sans doute, mais il est moins préjudiciable néan
le celui de l'emploi d'une hausse élevée pour des dis
ès-rapprochées.

que l'emploi du fusil permette une certaine précision maintenue dans des limites assez restreintes pour ne pas exiger une finesse qui nuirait à la solidité. Les angles de tir doivent *pouvoir être* estimés avec une certaine exactitude au-delà du champ de la hausse fixe ; les mesures qui servent à fixer la bonne position du guidon et du cran de mire doivent être observées avec soin : le tireur qui *a l'habitude de viser*, le fera dans tous les cas avec le plus de célérité et de facilité possible, avec un système de hausse d'une *finesse moyenne* dont les dimensions seront en proportion rationnelle avec celles du but accoutumé ; une construction convenable de la monture et de la platine doit assurer la position de la mise en joue, et rendre le maintien de sa fixité, pendant qu'on presse sur la détente, plus facile qu'avec les anciens fusils lisses.

(La suite au prochain numéro.)

THÉORIE ET CONSTRUCTION GÉNÉRALE

DES

CANONS RAYÉ

Par André Rutzki, lieutenant en premier du régimen
tillerie de côte; traduit de l'allemand par Maurice Sée
ingénieur.

(Suite. — Voir le numéro du 15 mars 1864.)

39. — MANIÈRE D'ÉVITER LES INCONVÉNIENTS DU VENT
LES CANONS SE CHARGEANT PAR LA BOUCHE.

Dans le cours de cette description nous a
plusieurs fois indiqué les moyens de diminu
d'éviter les inconvénients résultant du vent,
une construction convenable du projectile et
structure correspondante de l'âme du canon.

Ainsi, on a empêché les battements du proje
ı ailettes par l'isolement; de même il a été
nontré que l'on arrive à guider convenable
e projectile par les rayures à relief et à spir

se servant même du jeu pour déterminer cet effet; ensuite on a désigné les forages à deux espèces de rayures, dont la base se trouve en contre-bas ou en saillie, comme moyens d'éviter les inconvénients du vent.

Il ne nous reste maintenant qu'à mentionner comment on peut atteindre ce but dans les forages lisses ou à section polygonale.

Dans un forage lisse, on n'a qu'à agir conformément au § 22 et à découper le long des parois des parties *ab, cd, ef*, fig. 60, pour pouvoir passer dans le chargement les parties en saillie du manchon du projectile; en tournant celui-ci alors pour la largeur *bc*=*de*=*af*, qui est plus petite pour le jeu que les distances *ab*=*bc*=*de*, les parties en saillie du manchon viennent toucher les parties rétrécies *bc, de, fa* de l'âme, et le projectile sera forcé d'y passer en partant.

Le vent est alors réuni dans les parties *ab, cd, ef*, et empêchera par la pression des gaz contre les parois étroites des parties en saillie, que le projectile ne s'éloigne avec ces parties des parois *bc, de, fa*, de l'âme.

Dans les forages à section polygonale, on peut employer une construction semblable à celle de

la fig. 60. Ici les parties *ab, ed, ef* de l'âme, lesquelles se charge le projectile en s'y aju avec ses parties en saillie, sont rayées suiva polygone, dont le cercle inscrit est plus g pour le jeu même que le polygone des parti *ik, lm,* de l'âme, par lesquelles le projecti guidé.

Il est inutile de faire observer que les dist *hi, kl, mg,* sont égales entre elles, et plus gr que les flancs directeurs *gh, ik* et *lm* pour la sure du jeu.

Les canons de cette construction doivent av partie non rayée élargie, afin de pouvoir to facilement le projectile pour la largeur des f directeurs, ce qui augmente les difficultés de construction, surtout si la révolution que l'on faire faire au projectile ne s'effectue pas pa outil, mais bien par un mécanisme de change appliqué dans le tonnerre du canon.

40. — PRESSION QUE LE PROJECTILE EXERCE SUR LES F DIRECTEURS.

Quand on veut déterminer la pression qu ailettes du projectile exercent sur les flancs d

teurs des rayures, il faut connaître, avec l'angle du pas des rayures, la force que le projectile a reçu par la pression des gaz, dans tout point où on veut déterminer cette pression.

En désignant par :

m le volume ou la masse du projectile,

v sa vitesse au moment où son centre de gravité passe la section de l'âme dans laquelle se trouve le point précédemment choisi.

t le temps passé pendant cet intervalle,

s la distance parcourue et par

k la force correspondante à la vitesse *v*, on saura par la dynamique que :

$$m\frac{dv}{dt}=k, \text{ et } \frac{ds}{dt}=v$$

En supposant la force *k* constante, comme on le fait ordinairement dans de tels calculs, le mouvement du projectile sera uniformément accéléré.

Les formules du mouvement se transformeront alors en :

$$m\frac{v}{t}=k \text{ et } ks=\frac{1}{2}mv^2$$

Si M désigne une masse quelconque à déterminer

ultérieurement, et g l'accroissement de la p
teur, nous aurons aussi :

$$M\frac{v\,dv}{ds} = Mg,$$

ou

$$\frac{1}{2}Mv^2 = Mgs.$$

En mettant $Mgs = ks$ et $s = 1$, nous aurons
quation :

$$k = Mg = \frac{1}{2}mv^2$$

pour représenter la force du choc des gaz.

$\frac{m}{2}v^2$ nous donne alors en livres le poids l
la hauteur d'un pied et retombant sur la part
question de l'âme, pour y produire le même
que le choc du projectile.

En supposant simplement $mv = k$ comme
le choc de corps non élastiques, on comme
une faute, parce que les gaz ne communiquen
au projectile la vitesse v dans l'unité de te

c'est-à-dire dans une seconde, mais bien dans une très-petite partie de l'unité de temps, comme on le voit par le § 36 et t n'est donc pas égal à 1 seconde mais bien à cet intervalle de temps pendant lequel le projectile parcourt la distance donnée, et après avoir divisé mv par cette fraction de l'unité de temps, on obtiendra k, d'où il résulte que k est beaucoup plus grand que mv.

Dans les essais décrits au § 36, on a déterminé avec une charge de 2 livres de poudre en cartouche dans un canon de 6 que $v=504$ pieds et $t=0{,}001$ seconde; d'après ce résultat, nous aurions, par exemple, pour le premier cas :

$$k = 504\, m$$

et pour le second cas :

$$K = \frac{504}{0{,}001}\, m = 504\,000\, m$$

donc k 1,000 fois plus grand que ne nous l'indique la loi du choc ordinaire.

La pression du projectile contre les flancs directeurs varie depuis le commencement du mouvement jusqu'à la sortie de la bouche. Elle augmente comme la vitesse v, depuis l'origine du mouvement

de translation et atteindra à la sortie de l'â
valeur de K, qui peut être déterminée par la vi
primitive V, et la masse m du projectile pa
quation :

$$K = \frac{1}{2} m V^2$$

et mesurée comme K ci-dessus.

Si le forage représente n rayures, le proj
sera guidé par n flancs directeurs le long des
glissent les ailettes en y produisant une cer
pression et un certain frottement.

Chacun de ces flancs directeurs supporte
général la n^{eme} partie de la pression totale, q
projectile exerce dans les rayures par son m
ment de translation rectiligne. Le projectile
tant n paires d'ailettes, chaque endroit des f
directeurs en contact avec celles-ci ne suppo
que la $2n^{eme}$ partie de la pression totale.

En déterminant cette pression totale, pro
par toutes les ailettes sur les flancs directeurs,
dant le mouvement du projectile, la partie
nant à chacune d'elles ne serait que la $2n^{eme}$
de la pression totale.

Désignant par ABCD, fig. 62, la partie inférieure d'un forage à rayures triangulaires, suivant une coupe horizontale, et par *a b c d* une rayure allant de droite à gauche, par S le point dans le flanc directeur *b c c' b'*, dans lequel on peut reporter la pression totale des ailettes, E*f* une ligne parallèle à l'axe de l'âme, G*h* une tangente au point S et finalement par α l'angle du pas GSE de ce point.

Le projectile, par le moyen de ses ailettes, presse avec une force *k* correspondant à la vitesse *v* contre les flancs, dans la direction de l'axe de l'âme. On peut se figurer cette force centralisée et agissant au point S. La ligne SE étant parallèle à l'axe de l'âme indique la direction de la force *k*, la longueur ES doit représenter la vitesse *v* correspondante à cette force.

Comme la ligne ES est la génératrice de la surface cylindrique sur laquelle se trouve l'hélice correspondante à l'angle du pas α et que la ligne G*h* représente la tangente à l'hélice au point S, un plan posé par les deux lignes sera le plan ESG, tangentiel à la surface cylindrique et à l'hélice.

Toutes les vitesses collatérales, résultant de l'analyse de la vitesse ES au point S, se trouvent donc dans ce plan, et leurs directions sont par consé-



quent tangentielles à la surface cylindrique e
ligne d'hélice.

En construisant sur ES le parallélogramm
vitesse EGSF la vitesse collatérale v' agissa
long de la tangente, est égale GS = ES cos.
celle perpendiculaire sur la tangente v'' = FS=
sin. α.

Si ES = v nous trouvons :

$$v' = v \cos. \alpha.$$

Et

$$v'' = v \sin. \alpha.$$

La pression produite dans le mouvement du
projectile par la vitesse v'', engendre un frotte
aux flancs directeurs, dont l'importance dé
des matières en contact et de la vitesse v''.

Si par f nous désignons le coefficient de fr
ment de ces matières, nous pouvons représent
valeur de ce frottement par fv''.

Sans égard à ce frottement les ailettes du
jectile devraient monter les flancs directeurs
une vitesse de $v' = v \cos. \alpha$, mais il faudra en

tenant compte diminuer cette valeur pour fv''. En désignant par v_1 la vitesse réelle avec laquelle les ailettes glissent le long des flancs directeurs, nous aurons :

$$v_1 = v^1 - fv'' = v\,(\cos.\,\alpha - f\sin.\,\alpha \ldots\ldots \quad (1),$$

Connaissant cette vitesse, il sera facile de déterminer celle avec laquelle le projectile se meut le long de l'axe de l'âme, car en analysant cette vitesse que nous représentons par HS et qui est plus petite que $v^1 =$ GS pour la valeur du frottement fv'' et en la décomposant en une vitesse JS parallèle à l'axe du forage et en une autre SK perpendiculaire sur celle-ci, nous aurons :

$$JS = u_1 = v_1 \cos.\,\alpha.$$

et

$$KS = u_2 = v_1 \sin.\,\alpha.$$

et en substituant à v_1 la valeur résultant de l'équation (1) :

$$u_1 = v\cos.\,\alpha\,(\cos.\,\alpha - f\sin.\,\alpha)\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2).$$

$$u_2 = v\sin.\,\alpha\,(\cos.\,\alpha - f\sin.\,\alpha)\ldots\ldots\ldots \quad (3).$$

En supposant que la vitesse avec laquell
ailettes glissent le long des flancs directeurs a
dans le centre de gravité du projectile, on
la vitesse u_1, avec laquelle le projectile sera
par la bouche du canon parallèlement à l'ax
l'âme.

La deuxième vitesse u_2 que reçoivent les ai
dans le sens de la rotation par la résistanc
flancs directeurs, détermine le mouvement d
tation du projectile, car en supposant au li
cette résistance, une force équivalente, agi
dons la même direction et capable de comm
quer aux ailettes la vitesse u_2, le mouveme
rotation du projectile pourrait être détermin
elle sans l'existence de rayures, comme il s
avec elles.

Comme la vitesse primitive, que le proj
a reçu par la force des gaz, était de v, la diffé
$v - u$, nous donne la perte de vitesse que le
jectile subit par la résistance dans les rayures
est de :

$$v - u = v - v \cos.\alpha (\cos.\alpha - f \sin.\alpha)$$
$$= v(1 - \cos.^2\alpha + f \cos.\alpha \sin.\alpha) =$$
$$= v(\sin.^2\alpha + \tfrac{1}{2} f \sin. 2\alpha) \quad . \quad . \quad . \quad ($$

Pour déterminer au moyen de ces formules la pression du projectile contre les flancs directeurs et les forces avec lesquelles il se meut dans l'âme du canon en tournant autour de son axe longitudinal, il suffit d'après la loi ordinaire de la secousse de multiplier les vitesses trouvées avec la masse *m* du projectile. D'après cette loi, la force avec laquelle les ailettes glissent le long des flancs directeurs serait de :

$$Q = m\ v\ (\cos.\ \alpha - f\ \sin.\ \alpha) \qquad \text{(I).}$$

et la force R avec laquelle le projectile se meut le long de l'axe de l'âme :

$$R = m\ v\ \cos.\ \alpha\ (\cos.\ \alpha - f\ \sin.\ \alpha) \qquad \text{(II).}$$

La force ou la pression S que reçoivent les ailettes des flancs directeurs dans le sens du mouvement de rotation et qui détermine ce mouvement est de :

$$S = mv\ \sin.\ \alpha\ (\cos.\ \alpha - f\ \sin.\ \alpha) \qquad \text{(III).}$$

et enfin la perte de force T par la résistance
les rayures :

$$T = mv\,(\sin.^2\alpha + \tfrac{1}{2} f \sin.\, 2\alpha) \qquad (IV)$$

Veut-on connaître la quantité totale de
employée, on aura d'après le développemen
dessus et en supposant $k = \frac{1}{2} mv^2$:

$$Q = \tfrac{1}{2}\, mv^2\,(\cos.\,\alpha - f \sin.\,\alpha)^2 =$$
$$= k\,(\cos.\,\alpha - f \sin.\,\alpha)^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{(a)}$$
$$R = k \cos.^2\alpha\,(\cos.\,\alpha - f \sin.\,\alpha)^2 \ldots\ldots \text{(b}$$
$$S = k \sin.^2\alpha\,(\cos.\,\alpha - f \sin.\,\alpha)^2 \ldots\ldots \text{(c}$$
$$T = k\,(\sin.^2\alpha + \tfrac{1}{2} f \sin.\, 2\alpha)^2 \ldots \ldots \text{(}$$

En calculant pour connaître clairement la
ence des deux cas, la force R avec laque
rojectile se meut le long de l'axe de l'âm
ettant $v = 1{,}000$ pieds :

$$m = 0{,}3$$
$$\alpha = 7° \text{ et}$$
$$f = 0{,}3$$

comme il y a lieu ordinairement dans un canon rayé de 6, on trouvera dans le premier cas :

$$R = 0{\cdot}3 \times 1000 \times 0{,}992546\,(0{\cdot}992546 - 0{\cdot}3 \times \times 0{\cdot}121869) = 254{\cdot}78 \text{ livres.}$$

et dans le second cas :

$$R = 0{\cdot}5 \times 0{\cdot}3 \times 1000\,000 \times 0{\cdot}992546^2 \times \times (0{\cdot}992546 - 0{\cdot}3 \times 0{\cdot}121869)^2 = 360914 \text{ livres.}$$

On voit que, dans le premier cas, une force de 255 livres suffirait déjà pour arrêter le projectile, tandis que, dans le second cas, il faudrait une force dont la grandeur se mesure par le poids de 360,914 livres retombant d'une hauteur d'un pied.

41. — LA LIGNE MOYENNE DU PAS.

Nous avons supposé dans les précédents développements que le point S se trouve dans le flanc

directeur de la rayure, et que l'on peut rep
dans ce point la pression totale des ailettes.

Il faut que, par ce point, passe la ligne d
ou l'hélice par laquelle nous avons déterminé
les précédentes équations l'angle α.

Il pourrait paraître sans importance de c
le point en question en un endroit quelconque
le plan de contact des ailettes avec les flancs d
teurs, mais la distance plus ou moins grande
point à l'axe de l'âme fait varier, à longueur d
égale, l'angle α, et de telle sorte, qu'il devient
cette distance plus ou moins grand ; il est don
cessaire de connaître la distance de ce point
déterminer alors l'angle du pas α.

Il paraîtra le plus naturel de supposer ce
dans le centre de gravité du plan de con
comme les rayures n'ont qu'une profondeur
nime comparativement au calibre, on ne com
tra pas une erreur appréciable en supposan
point au milieu du plan de contact (moitié pro
deur ou hauteur des rayures ou ailettes).

Si le projectile a du jeu dans l'âme du ca
comme nous l'avons admis plusieurs fois dans
précédent, il est clair que la demi largeu
plan de contact du flanc directeur avec l'ailett

projectiles non-centrés, variera suivant les points de circonférence. En supposant que le projectile soit centré, nous trouvons la largeur du plan de contact en déduisant de la distance du bout de l'ailette à l'axe de l'âme, le rayon du calibre ; mais en prenant la moyenne de ces deux distances, on trouvera la distance d'un point de l'axe de l'âme, dans lequel on peut reporter la pression totale qu'exercent les ailettes sur les flancs directeurs.

Cette distance correspond au rayon d'un cylindre concentrique au calibre du canon, et sur lequel se trouve l'hélice correspondante à l'angle α ; cette hélice est appelée *la ligne moyenne du pas*.

Le point dans lequel nous nous figurons réunie la pression des ailettes est par conséquent éloigné de l'axe du forage de la distance du rayon du calibre, plus la demi-largeur des plans de contact entre ailettes et flancs directeurs. Désignant cette distance par r, nous trouvons l'angle du pas α par l'équation :

$$\text{tang. } \alpha = \frac{2\pi r}{l}$$

Dans les sections polygonales, ovales ou spirales,

on peut déterminer cette distance de la même
nière.

Si le projectile, dans un forage polygon
oval, est chargé avec jeu, et dans son mouve
guidé seulement par des lignes ou parties de
comme, par exemple, dans les fig. 42 et 51,
distance ou le rayon r pour la ligne moyen
pas est égale à la distance de la ligne du co
ou du point de contact à l'axe de l'âme ; donc
la fig. 42, elle est égale à $Cb = Ca$, et pour la fi
elle est égale à $eo = fo$.

42. — PERTE ET DÉVIATION DE LA FORCE DU PROJEC
PROVENANT DE LA RÉSISTANCE DES RAYURES.

Après avoir déterminé par la dernière équ
l'angle α de la ligne moyenne du pas, on peut
dier les forces Q, R, S et T du précédent chap
ces forces résultent, comme nous l'avons déjà
des effets de la pression des gaz et des résist
que le projectile rencontre dans les rayures.

En étudiant d'abord la force Q, avec laque

projectile monte de ses ailettes les flancs directeurs, on saura par les formules (I) et (a) que :

$$Q = mr\,(\cos.\ \alpha - f\ \sin.\ \alpha)$$

ou

$$Q = k\,(\cos\alpha - f\sin\alpha)^2.$$

On voit, par l'une et l'autre de ces formules, que la force Q augmente quand l'angle du pas α et le coefficient du frottement f diminuent. Si donc il n'y a pas d'inconvénient, on tâchera de diminuer autant que faire se peut et l'angle du pas et le coefficient du frottement.

Comme dans l'équation $\alpha = \frac{2\pi r}{l}$, r est une donnée qui ne peut pas être changée, il reste à varier l; on obtiendra la diminution de l'angle du pas en augmentant sa longueur ; on diminue le coefficient f, en construisant les ailettes d'une matière autre que celle du canon lui-même, et en ajustant autant que possible les faces des ailettes et les flancs directeurs en les suifant.

La pression totale $k\sin^2\alpha$, que les ailettes exer-

cent sur les flancs directeurs aux plans de co
augmente avec la force du choc des gaz k, et
l'accroissement de l'angle du pas α.

La force k résulte de la pression des gaz
augmente avec la vitesse du projectile et au
teint son maximum au moment où celui-ci
l'âme.

Comme les gaz agissent par secousses viol
sur le projectile et tendent à briser ses ailett
construction de celles-ci doit être très-solid
tenant compte de leur diminution par le frotte
dans les rayures.

En supposant n ailettes au projectile, cha
d'elles supportera une pression de $\frac{K \sin.^2 \alpha}{n}$,
mettant $a = 7°$, la pression totale sera d'en
1/67 k. Si $v = 1,000$ pieds et $m = 0·3$ nous tr
rons $k = 150,000$ livres ; en supposant ensui
ailettes au projectile, chacune d'elles recevr
secousse, dont la valeur s'exprime par 371
vres ; en lui supposant douze ailettes, cette v
sera de 185 $^3/_4$ de livres seulement, qu'il fau
maginer retomber sur l'ailette d'une hauteur
pied.

En admettant que la pression maxima de
soit de 1100 atmosphères, sur une section de

pouces carrés du projectile, nous trouvons la pression exercée sur le projectile dans le sens de l'axe de l'âme (l'atmosphère à 12 $^3/_4$ de livres par pouce carré) :

$$P=154,275 \text{ livres},$$

et pour la pression totale des ailettes :

$$q=154,275 \sin. \alpha=19,284 \text{ livres}.$$

En supposant six ailettes au projectile, chacune d'elles supportera une pression de 3214 livres ; en y supposant douze, cette pression sera de 16007 livres seulement.

Par ce résultat, on voit clairement que l'on peut répartir favorablement la pression en augmentant le nombre des rayures pour faciliter le mouvement de rotation et en augmentant, par conséquent, le nombre des ailettes pour leur donner plus de solidité, et le tout dans l'intérêt de la conservation de la pièce.

Les parois doivent résister non-seulement à la pression des gaz, mais aussi aux chocs des ailettes,

et demandent une construction capable d'offr garanties suffisantes pour supporter ces effort

Comme la force du choc $k \sin.^2 \alpha$ augment l'angle du pas α, il paraît avantageux pour la nution de ce choc de réduire l'angle du pa plus petite mesure.

La force R, qui pousse le projectile dans le de l'axe de l'âme, est suivant les formule et (b).

$$R = m \, V \cos. \alpha \, (\cos \alpha - f \sin. \alpha) =$$
$$= \tfrac{1}{2} m \, V \, (2 \cos.^2 \alpha - f \sin.^2 \alpha)$$

et

$$R = \tfrac{1}{2} k \, (2 \cos^2 \alpha - f \sin. 2 \alpha)^2.$$

Cette force diminue avec l'accroissemen l'angle α et le mouvement de translation du jectile cesse, quand la valeur de α arrive au où $\cot. \alpha = f$.

La force S ou plutôt la résistance des flanc recteurs, qui détermine le mouvement de rot du projectile, est suivant les formules (III) et

$$S = mv \sin.\alpha (\cos \alpha - f \sin.\alpha) =$$
$$= \frac{1}{2} mv (\sin. 2\alpha - 2 f \sin.^2 \alpha)$$

et

$$S = K \sin.^2 \alpha (\cos.\alpha - f \sin.\alpha)^2 =$$
$$= K (\sin. 2\alpha - 2 f \sin.^2 \alpha)^2.$$

Cette force S augmente avec l'angle du pas α jusqu'au moment où cot. $2\alpha = f$; en mettant $f = 0.3$ on trouvera $\alpha = 36°.39'$ comme valeur maxima pour l'accroissement de la force R. De là elle diminue jusqu'à ce qu'elle devienne zéro au moment où cot. $\alpha = f$, et $\alpha = 73°.18'$.

Les deux conclusions que nous venons d'établir se résument dans la loi commune pour toute vis : que l'on ne peut point faire tourner le projectile dans un canon rayé, pas plus qu'un boulon dans son écrou, par une force agissant parallèlement à l'axe de l'âme, si l'angle formé par la tangente de l'hélice et la tangente correspondante à la circonférence du cylindre générateur dépasse l'angle du frottement dont la tangente est égale à f.

La perte de force balistique causée par l'exi
de l'hélice est suivant les formules (IV) et (d)

$$T = mv\,(\sin.^2 \alpha + \tfrac{1}{2} f \sin 2\alpha)$$

et

$$T = K\,(\sin.^2 \alpha + \tfrac{1}{2} f \sin.\,2\alpha)^2.$$

et elle augmente avec l'angle du pas et le coeff
de frottement.

Le rapport des vitesses qui forcent le proj
au mouvement de translation rectiligne et
minent son mouvement de rotation est suiva
formules (3) et (2) § 40 :

$$\frac{u_2}{u_1} = \mathrm{tang.}\,\alpha,$$

comme il ne peut pas être autrement d'aprè
nalyse de la vitesse v.

De même, nous trouvons le rapport des f
qui déterminent le mouvement du projectile p
équations (III) et (II) ou (c) et (b) :

$$\frac{S}{R} = \text{tang. } \alpha .$$

ou

$$\frac{S}{R} = \text{tang.}^2 \alpha .$$

Comme les rayures suivent le pas d'hélice dont l'angle résulte de *tang.* α, et comme *tang.* α est constante dans un canon rayé à pas uniforme, le rapport des vitesses u^2 et u_1 est de même constant, n'importe la valeur qu'elles puissent représenter.

43. — RELATIONS ENTRE LES FORCES ET LES VITESSES DU PROJECTILE ET LE PAS D'HÉLICE DES RAYURES.

La force qui détermine le mouvement de rotation du projectile par l'existence des rayures a été désignée par S dans les §§ précédents, et celle qui pousse le projectile dans le sens rectiligne par R. Les vitesses correspondant à ces forces ont été désignées par u^2 et u_1, avec l'observation que u^2 signifie la vitesse du mouvement de rotation dans le

point des ailettes en contact avec le flanc dire
où on a précédemment reporté la vitesse tota
donc dans le point qui se trouve à une dista
de l'axe de l'âme, et que u_1 représente la vites
centre de gravité du projectile dans le sens de
de l'âme. Suivant cette désignation il faut que

$$\frac{R}{u_1^2} = \frac{S}{u_2^2}$$

parce que les forces R et S ont été mesurée
leurs vitesses correspondantes u_1 et u_2.

Par là nous trouvons :

$$\frac{S}{R} = \frac{u_2^2}{u_1^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad ($$

et par conséquent :

$$\frac{u_2}{u_1} = \text{tang.}\ \alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad ($$

ce qui est naturel d'après le mode de créati
forage rayé, et puisque l'on a supposé un ra
constant entre le mouvement de translation
section génératrice et son mouvement de rot

simultané, rapport que nous avons plus tard démontré comme étant égal à *tang.* α.

En substituant à *tang.* α la valeur équivalente de $\frac{2\pi r}{l}$ nous aurons de même

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{2\pi r}{l} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \qquad (7)$$

Si R, et avec lui u_1 atteignent, au moment où le projectile quitte l'âme du canon, leur valeur maxima, u_1 se transforme en V et est connue, comme telle comme vitesse primitive du projectile.

U_2 augmente dans le même rapport avec u_1 et se transforme au lieu en V comme vitesse primitive du projectile en C comme rotation primitive du projectile, et nous aurons d'après le précédent :

$$\frac{C}{V} = \frac{2\pi r}{l} = \text{tang. } \alpha \quad . \quad . \quad . \qquad (8)$$

En substituant à C la vitesse collatérale w à la distance 1 de l'axe de l'âme, en notant que C se rapporte à la distance r, nous aurons C $= rw$ et

$$\frac{rw}{V} = \frac{2\pi r}{l} = \text{tang. } \alpha \quad . \quad . \quad . \qquad (8)$$

ou

$$\frac{w}{V} = \frac{2\pi}{l} = \frac{1}{r}\,tang.\,\alpha \quad . \quad . \quad . \quad (9$$

comme relation entre la vitesse primitive du
jectile et sa vitesse primitive collatérale.

De la dernière formule :

$$\frac{V}{l} = \frac{w}{2\pi}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1$$

On voit par ces relations *que le projectile*
à la bouche du canon doit au moins faire aut
révolutions en une seconde, que la longueur du
est contenu dans la vitesse primitive du proj

Ce rapport découle directement de la défi
de la vitesse primitive et de la longueur du
car cette longueur est celle sur laquelle le p
tile doit faire une révolution, et la vitesse pri
et la longueur que le projectile doit parcou
une seconde sans égard à la résistance de l'a
donc le projectile, sur la longueur l fait u
volution, il fera sur la longueur V :

$$\frac{V}{l} \text{ révolutions}$$

et comme V représente le chemin parcouru en une seconde, ces $\frac{V}{l}$ révolutions doivent avoir lieu en une seconde.

Des précédentes formules :

$$\frac{C}{V} = \frac{rw}{V} = \frac{2\pi r}{l} = tang.\,\alpha$$

$$\frac{w}{V} = \frac{2\pi}{l} = \frac{1}{r}\,tang.\,\alpha$$

$$\frac{V}{l} = \frac{w}{2\pi}$$

on peut juger de tous les rapports de mouvement du projectile à la bouche de la pièce, et deux des valeurs V, C, l et α étant connues on peut trouver les autres par calcul, et si r est donné on peut facilement déterminer w et l, etc., etc.

44. — LA LONGUEUR DU PAS.

En étudiant la formule pour l'angle du pas :

$$tang.\,\alpha = \frac{2r\pi}{l}$$

on trouvera qu'avec un calibre donné ($2r$) et une

section génératrice du forage déterminée, il f
ou que la longueur du pas l soit donnée
trouver l'angle α ou que réciproquement l'
soit connu pour calculer la longueur du pas.

Comme dans un calibre de canon l'angle s
termine par la longueur du pas et celle-c
l'angle, il suffit d'avoir une de ces deux v
pour pouvoir construire le canon rayé.

On trouvera pour ces valeurs d'après les
mules (8) et (10) § 43 les relations :

$$\frac{C}{V} = \frac{2r\pi}{l} = tang.\,\alpha$$

et

$$\frac{w}{2\pi} = \frac{V}{l}$$

De la dernière formule nous concluions, q
projectile devrait faire dans sa vitesse primitiv
tant de révolutions en une seconde, que la
gueur du pas l est contenue dans la vitesse p
tive V. On voit donc que le rapport du mouve
de rotation, le calibre étant donné, dépend
longueur du pas et de son angle.

L'hypothèse la plus simple pour déterminer ces valeurs serait sans doute d'admettre que le rapport du mouvement de rotation :

$$\frac{V}{l} = \frac{w}{2\pi}$$

soit constant ; il en résulterait que :

$$\frac{w}{V} = \frac{2\pi}{l}$$

ou

$$\frac{1}{r} \textit{tang.}\ \alpha = \frac{w}{V}$$

soit constant aussi.

Dans ce cas la tangente de l'angle du pas devrait augmenter dans la même proportion que le calibre du canon ou la longueur du pas devrait être la même pour tout calibre.

Cette supposition est inadmissible, par la raison qu'un projectile d'un plus fort calibre ou d'un plus grand diamètre obtiendra une vitesse de circonférence plus grande, qu'un projectile de pe-

tit calibre et ceci dans la proportion de sor
mètre.

Mais en supposant que la masse du grand
jectile augmente comme la troisième puissan
dimensions du petit projectile, on voit qu'il va
plus facilement les obstacles par sa plus gr
mobilité, même en supposant égales les vi
primitives des deux projectiles ; en prenant er
en considération que le poids par unité de su
de section est plus grand pour le projectile de
calibre, on trouvera que la longueur du pas,
varier avec le calibre dans une proportion dét
née pour les canons et projectiles d'une cons
tion semblable et qu'elle ne peut être constan

La supposition, que le rapport entre le mo
ment de rotation C et la vitesse primitive V
constant, serait aussi simple que la première h
thèse; car nous aurions :

$$\text{tang. } \alpha = \frac{C}{V}$$

et par conséquent l'angle du pas α serait con
aussi. Mais comme

$$\text{tang. } \alpha = \frac{2\pi r}{l}$$

nous trouvons par cette supposition que la longueur du pas aurait un rapport simple avec le calibre, et qu'elle augmenterait ou diminuerait avec celui-ci et dans les mêmes proportions.

Cette dernière hypothèse a beaucoup de partisans. L'équation pour déterminer la longueur du pas aurait donc la forme suivante :

$$l = 2\, n\, r = n\, d,$$

désignant par d le diamètre de l'âme, et par n un coefficient établi par l'expérience pour chaque système canon et de projectile. Nous avons une formule établie d'après cette hypothèse qui trouve son application dans les armes de mousqueterie :

$$l = 56{\cdot}8\, d.$$

En calculant d'après cette formule la longueur du pas d'un canon rayé français de 4 dont le calibre est de 3·3 pouces, on obtient le chiffre de 187 pouces, et par là un angle de 4° 10′. La longueur de l'hélice de cette pièce d'artillerie n'est en réalité que de 84·3 pouces et son angle 7°. On voit

donc que cette formule donne une longueur
lice plus de deux fois plus grande que celle d
non français de 4. Prenant pour base la long
d'hélice de ce canon pour déterminer le coeffi
n, la formule pour le système *La Hitte* serait

$$l = 25{\cdot}55\ d.$$

Cette formule ne peut avoir de valeur que
l'hypothèse que la longueur du pas 84·3 pouce
la plus rationnelle.

En calculant d'après cette formule la
gueur du pas du canon autrichien de 6, qui
construit d'après le canon français de 4, on o
dra avec un calibre de 3·66 pouces :

$$l = 93{\cdot}52 \text{ pouces.}$$

résultat qui s'accorde avec la longueur vérital
l'hélice de 93 pouces 8 lignes.

On voit par cet exemple comment il fa
procéder pour déterminer le coefficient n po
autre système de canon et de projectile, et
calculer ensuite par l'équation ci-dessus les

gueurs du pas pour canons et projectiles semblables mais de différents calibres.

Pour examiner la formule $l = n\ d$ par rapport au mouvement du projectile, nous désignons, en dehors des valeurs déjà données par :

$d = 2\ r$ le diamètre du projectile.

M_1 la masse ou le volume de la partie conique du projectile.

M_2 la masse ou le volume de la partie cylindrique du projectile.

r_1 le rayon de la partie cylindrique creuse du projectile.

M_3 le cube de la partie creuse.

Le momento d'inertie d'un tel projectile est alors :

$$T = \frac{3}{10} M_1 r^2 + \frac{1}{2} M_2 r^2 - \frac{1}{2} M_3 r_1^2$$

En mettant, comme il y a lieu souvent, $M_1 = \frac{1}{3} M_2$ et $r_1^2 = \frac{1}{2} r^2$ nous aurons, si la hauteur de la partie extérieure cylindrique est égale à celle du creux $M_3 = \frac{1}{2} M_2$ donc la masse ou le volume total du projectile $M = \frac{5}{6} M_2$ et son momento d'inertie :

$$T = 0{\cdot}475\ M_2\, r^2 = 0{\cdot}57\ Mr^2.$$

Comme la vitesse du mouvement de rotatio
circonférence du projectile égale C, et la vi
d'angle $w = \frac{C}{r}$ on aura la force vive du mo
ment de translation rectiligne par :

$$Tw^2 = 0{\cdot}57\ M\, C^2.$$

Comme ensuite la force vive du projectile
le sens de sa trajectoire est de MV^2, on obtie
rapport m des forces du mouvement de rot
et du mouvement de translation rectiligne par

$$m = 0{\cdot}57\ \frac{C^2}{V^2}$$

et comme $\frac{C}{V}$ d'après l'hypothèse admise est
tant, *il faut aussi que dans ce cas le rappor*
forces vives du mouvement de rotation primiti
du mouvement primitif de translation recti
soit constant pour tous projectiles creux oblon
construction semblable.

Ce rapport, d'après le général Timmerhan

vait être égal pour tout projectile lancé avec rotation.

En examinant ce rapport sous l'hypothèse que le projectile ne soit pas creux, on trouvera comme momento d'inertie, avec les dimensions déjà employées la formule suivante :

$$T = \frac{3}{10} M_1 r^2 + \frac{1}{2} M_2 r^2$$

Pour $M_1 = \frac{1}{3} M_2$ la masse totale du projectile sera $M = M_1 + M_2 = \frac{4}{3} M_2$. Ce volume comparé à celui de $\frac{5}{6}$ M pour le projectile creux oblong est plus grand de $\frac{1}{2} M_2$.

Le momento d'inertie pour le projectile plein est de :

$$T = M_2 r^2 = 0{\cdot}425\ Mr^2,$$

plus grand seulement de $\frac{1}{8} M_2$ que celui du projectile creux oblong.

Le rapport des forces vives du mouvement de

rotation et de translation rectiligne sera po
projectile plein de :

$$m_1 = \frac{Tw^2}{MV^2} = 0{\cdot}425 \frac{C^2}{V^2}$$

En comparant ce rapport à celui déjà tr
pour le projectile creux oblong, en supp
que pour les deux cas les vitesses des mouven
de rotation et translation rectiligne soient
proquement égales, nous trouverons par :

$$\frac{m}{m_1} = \frac{5{\cdot}57}{0{\cdot}425} = 1{\cdot}34$$

que le rapport des forces vives du projectile c
oblong est de 0·34 plus grand que celui du
jectile plein, malgré que pour celui-ci les f
vives des deux mouvements considérées sé
ment soient plus grandes que celles du proj
creux. Cette différence provient de ce que le
jectile plein dans son mouvement de rot
n'augmente le momento d'inertie que de $\frac{1}{8}$ M_2

dis que la masse augmente de 0·5 M_2 pour le mouvement de translation rectiligne.

Voudrait-on mettre le rapport égal pour tout projectile comme le demande le général Timmerhaus; m deviendrait $= m_1$ de même :

$$0{\cdot}57\,\frac{C^2}{V^2} = 0{\cdot}425\,\frac{C_1^2}{V_1^2}$$

en désignant par C_1 et V_1 les vitesses de mouvement correspondantes.

En supposant dans cette suite les deux vitesses primitives V et V_1 égales, on aura :

$$0{\cdot}57\ C^2 = 0{\cdot}425\ C_1^2$$

et

$$C_1 = 1{\cdot}13\ C.$$

Les longueurs du pas pour calibres semblables se rapportant comme les vitesses de rotation des projectiles (d'après la formule $\frac{C}{V} = \frac{2\pi r}{l}$), il s'en suit que :

$$l = 1{\cdot}13\ l_1.$$

C'est-à-dire que le pas d'hélice pour le pr
tile plein devrait être de 0·13 plus court que
le projectile creux, ce qui est positivement un
sens.

De ce développement il ressort clairement
la thèse établie par le général Timmerhans et
par le major belge Terssen (1), n'est vraisemb
que lorsqu'il s'agit de projectiles de constru
semblable ou identique, ce que reconnaît
tard l'auteur susdit.

45. — DÉFINITION DE LA LONGUEUR DU PAS PAR ANALYTIQUE.

La supériorité des canons rayés ne consist
dans le mouvement de rotation qu'ils impri
au projectile. La grandeur de cette rotation
pendra du calibre et de la charge donnés.

(1) Voir son *Traité sur la loi du rapport entre l'hé*
le calibre des canons rayés. Berlin 1861.

rayures, et par conséquent de la longueur de l'hélice et de l'angle du pas. La manière de déterminer ces valeurs est très-importante.

Il est donc nécessaire d'étudier d'abord pourquoi il faut communiquer au projectile ce mouvement de rotation pour qu'il prenne une trajectoire assurée, et ensuite quelle est la mesure ou la grandeur de cette rotation pour un projectile de construction donnée, pour qu'il garde aussi cette trajectoire jusqu'à la fin de son vol. Nous observons toujours en principe qu'une grande vitesse de rotation, qui nécessairement entraîne un grand angle du pas, produira les effets les plus nuisibles, non-seulement sur la structure intérieure du canon, mais aussi sur le projectile lui-même, ses ailettes et son manchon, comme nous l'avons déjà explicitement exposé, et que ce mouvement de rotation exige une force aux dépens de celle qui produit le mouvement de translation rectiligne du projectile.

Sans aucune analyse nous pouvons poser en fait qu'un projectile tiré dans un espace vide dans de bonnes conditions, n'aurait pas besoin du mouvement de rotation pour prendre et maintenir une trajectoire régulière dans son parcours parabolique. Comme dans ce cas il n'y a rien qui s'oppose

au mouvement pour faire dévier le projectile
trajection parabolique, il importe peu qu'il
lancé avec ou sans rotation et que les rayure
canon soient rectilignes ou en hélice ; et da
premier cas le projectile aurait même une vi
plus grande et une portée plus longue, parce
n'y aura pas de perte de force par le mouveme
rotation.

On peut poser avec certitude que c'est l'air
lement qui influe par sa résistance sur la tr
toire du projectile, en modifiant la courbe
tique.

Le profil de la trajectoire normale dépen
dehors des éléments du mouvement, de la fo
de la densité et du poids du projectile, et de la
sition de son centre de gravité.

Les déviations du projectile dans sa trajec
ne cessent pas par la rotation, mais cette rot
lui imprime une direction certaine, si toutefo
direction de la rotation est arrêtée d'avance.
le manque de symétrie dans la construction du
jectile, la situation de son centre de gravit
rapport au mouvement de rotation, se trouven
tifiés par la rotation.

Comme jusqu'à présent les projectiles ob

n'ont reçu leur mouvement de rotation que par les rayures d'hélice, on était forcé de rayer les canons pour obtenir ces résultats de précision de tir et de grandeur de portée. Comme on le verra en étudiant la position du centre de gravité, qui se trouve pour les projectiles oblongs en arrière du milieu de la longueur, la résistance de l'air est la principale cause qui ait forcé de donner aux canons des rayures héliçoïdales.

Toutes les dispositions et les constructions qui diminuent l'effet de la résistance de l'air pour faire culbuter le projectile, ou qui tendent à porter le centre de gravité plus vers le milieu ou même vers la pointe du projectile, permettront donc une diminution du mouvement de rotation.

Comme on le voit par cette thèse, la grandeur ou la vitesse du mouvement de rotation, dépendra de la situation du centre de résistance de l'air, donc, de la forme ou de la construction du volume et des poids du projectile, en considérant aussi sa densité et sa vitesse de mouvement de translation rectiligne.

La forme du projectile, son poids, sa grandeur étant donnés et la vitesse primitive de son mouvement de translation rectiligne étant connue, la

balistique devrait faire connaître quelle est ces conditions la vitesse de rotation la plus ra nelle (la plus petite) avec laquelle le projectile non seulement les moindres déviations, mais la trajectoire la plus favorable par rapport cible. Mais déjà pour les boulets et les proje lancés sans rotation, la balistique nous abando et la loi imparfaite de la résistance de l'air ne à plus forte raison fixer les conditions que cherchons pour les projectiles oblongs lancés un mouvement de rotation autour de l'axe lon dinal, mouvement pour lequel elle ne nous d pas exactement les déviations constantes de cô les oscillations coniques.

Dans ces conditions il ne nous reste qu'à c cher une voie intermédiaire s'appuyant su science et l'expérience ; ou à faire des essais une certaine espèce de projectiles dans des ca de différentes constructions, jusqu'à ce que trouve la rayure heliçoïdale voulue.

En considérant que la force vive de la rot doit empêcher la culbute du projectile dans sa jectoire, par la résistance de l'air agissant co un bras de levier dont la puissance se détermin la distance du centre de cette résistance au c

de gravité du projectile, il est évident qu'il faut mettre ces forces en relation et déterminer par l'équation obtenue les grandeurs inconnues.

Le rapport le plus simple que l'on puisse établir ou supposer entre la force vive de la rotation et la résistance de l'air causant la culbute du projectile serait leur égalisation, en supposant qu'elles se paralysent comme deux forces égales agissant l'une contre l'autre.

Si on veut bien admettre cette hypothèse, il nous sera facile de résoudre le problème en question, mettons comme ci-dessus :

$$T\,w^2 = 0\ 57\,MC^2$$

la force vive de la rotation du projectile creux oblong, et en désignant par :

Q la résistance de l'air ;

$\frac{A}{g}$ le coëfficient de la résistance de l'air ;

g l'accélération du poids ;

πr^2 surface de la section du projectile ;

δ poids spécifique de la matière du projectile ;

h distance entre le centre de résistance de l'air et le centre de gravité du projectile, et

V la vitesse primitive du mouvement de tra
tion rectiligne ;

nous aurons au moins pour les premiers mon
du mouvement du projectile, en prenant pour
la loi sur la résistance de l'air :

$$Q = \pi r^2 V^2 \frac{A}{g}$$

et pour le mouvement de la résistance ou la
pour la culbute du projectile :

$$Qh = \pi r^2 h V^2 \frac{A}{g}$$

En introduisant dans l'équation

$$T \omega^2 = 0{\cdot}57 \, M C^2$$

et en substituant à M la valeur $\frac{P}{g}$: considéran
le poids P est égal au volume multiplié par le
spécifique et que les volumes de corps sembl
(on n'en suppose pas d'autres) sont entre eux co
les troisièmes puissances des dimensions co

pondantes, on trouvera d'abord si k désigne le volume et $n\pi$ un rapport qui dépend de la construction du projectile :

$$K = n\pi r^3$$

et

$$P = K\delta = n\pi r^3 \delta$$

puis

$$M = \frac{P}{g} = \frac{n\pi r^3 \delta}{g}$$

enfin

$$T\omega^2 = 0{,}57\,\frac{n\pi\delta r^3}{g}\,C$$

En supposant que cette valeur, d'après notre hypothèse, soit égale à la valeur (1), nous avons :

$$0{,}57\,\frac{n\pi\delta}{g}\,r^3\,C^2 = \pi r^2 h V^2 \frac{A}{g}$$

d'où il résulte

$$\frac{C^2}{V^2} = \frac{A}{0.57\pi}\,\frac{h}{\delta r}$$

et

$$\frac{C}{V} = \sqrt{\frac{A}{0.57\pi}}\,\sqrt{\frac{h}{r\delta}}$$

En se rappelant que

$$\frac{C}{V} = \frac{2\pi r}{l} = \text{tang.}\,\alpha$$

on trouve le rapport cherché

$$\text{tang.}\,\alpha = \sqrt{\frac{A}{0.57\pi}}\,\sqrt{\frac{h}{r\delta}}$$

De cette formule, on conclut que l'angle d
iminue avec l'augmentation du calibre et la
té du projectile, et augmente avec la distanc
suite, *qu'il serait dans tous les cas nul si la*
nce h *du centre de résistance de l'air au cent*

gravité du projectile était nulle ou zéro. On peut donc, pour des projectiles d'une construction parfaite, rayer un canon à rayures droites, et il est à regretter que jusqu'aujourd'hui on n'ait pas fait des essais avec des pièces d'une semblable construction.

Pour deux projectiles de construction identique, mais de calibres différents, les coefficients $\frac{A}{0,57\,\pi}$ doivent être identiques aussi, et on aura comme rapport, en désignant les dimensions et les valeurs correspondantes du deuxième projectile par : a_1, r_1, l_1, h_1, etc.

$$\sqrt{\frac{A}{0,57\,\pi}} \cdot \sqrt{\frac{h_1}{r_1\,\delta_1}} = \frac{2r_1\pi}{l_1} = \text{tang.}\ \alpha_1$$

En formant de cette formule et de celle désignée par le chiffre (3) des proportions, on obtient :

$$\sqrt{\frac{h}{r\,\delta}} : \sqrt{\frac{h_1}{r_1\,\delta_1}} = \frac{r}{l} : \frac{r_1}{l_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

et

$$\sqrt{\frac{h}{r\,\delta}} : \sqrt{\frac{h_1}{r_1\,\delta_1}} = \text{tang.}\ \alpha : \text{tang.}\ \alpha_1 \quad . \quad (5)$$

En déterminant de la formule (4) la lon [redacted]
d'hélice, on obtient : [redacted]

$$l = l_1 \frac{r}{r_1} \cdot \sqrt{\frac{r \delta h_1}{r_1 \delta_1 h}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad ($$ [redacted]

On peut tirer de ces formules des conclu [redacted]
importantes. En cherchant, par exemple, le [redacted]
port des longueurs de pas de deux projectiles [redacted]
construction identique, mais ayant une de [redacted]
δ et δ_1, différente, il suit de la proportion (4) [redacted]

$$l : l_1 = \sqrt{\delta} : \sqrt{\delta_1}$$ [redacted]

c'est-à-dire *que les longueurs d'hélice doivent* [redacted]
ce cas être entre elles exactement comme les ra [redacted]
des densités, et comme les densités à volumes é [redacted]
sont proportionnelles aux poids, *elles doiven* [redacted]
entre elles comme les racines des poids des projec [redacted]

Ce rapport dit en général : *plus la densité* [redacted]
matière du projectile est grande, plus le pas de [redacted]
lice peut être grand aussi.

En supposant des projectiles de la même de [redacted]
et du même calibre, mais de construction [redacted]

rente, nous aurons $r = r_1$, $\delta = \delta_1$ et il suit de la proportion (4) que :

$$l : l_1 = \sqrt{h_1} : \sqrt{h}$$

c'est-à-dire *que les longueurs d'hélice sont dans ce cas dans un rapport inverse des racines carrées des distances du centre de résistance de l'air au centre de gravité des projectiles.*

En général, la longueur d'hélice pourra être la plus grande quand cette distance h est la plus petite.

Mais comme cette distance ne peut être calculée que difficilement, et comme elle varie pendant la trajectoire du projectile, on peut la remplacer pour les projectiles cylindro-ogivaux, sans commettre une grande erreur en lui substituant la longueur du projectile même.

En déterminant le rapport d'hélice de deux projectiles de construction semblable et d'égale densité, nous aurons par $h = h_1$, $\delta = \delta_1$ et par la proportion (5) :

$$\text{tang. } \alpha : \text{tang. } \alpha_1 = \sqrt{r_1} : \sqrt{r};$$

c'est-à-dire *que les tangentes des angles du pa*
entre elles comme les racines carrées des calibre

En général donc, les tangentes des angles d
deviendront plus petites pour les grands cal
que pour les petits.

En cherchant sous cette dernière hypothè
rapport des longueurs du pas, nous aurons p
proportion (4) :

$$l : l_1 = r\sqrt{r} : r_1\sqrt{r_1}$$

c'est-à-dire que les longueurs d'hélice augm
ront dans une proportion plus forte que les cali
mais pourtant dans une mesure inférieure aux
rés des calibres, soit comme les calibres élevés
puissance $1\,{}^1/_2$.

En déterminant, pour considérer cette lo
longueurs de pas et les angles d'hélice pour
rents calibres, sous l'hypothèse que l'on ait t
avec 90 pieds la longueur de pas la plus ra
nelle pour le calibre de 6, nous obtiendron
valeurs pour les calibres de 12, 24, 48, 96 et
comme il est indiqué dans le tableau ci-après

	Calibre de :					
	6	12	24	48	96	120
Diamètres du Calibre en pouces. . . .	3·59	4·49	5·62	7·02	8·82	9·49
Longueurs d'hélice en pieds.	90	125	176·3	246	346	387
Angles	7°.9′	6°.24′	5°.43′	5°.7′	4°.34′	4°.24′

Pour comparer ces chiffres, on a calculé ci-après, suivant la formule du capitaine *Gillion* (1), les longueurs et les angles d'hélice pour les calibres indiqués. M. *Gillion*, dans son *Traité sur les canons rayés,* dit *que la vitesse de rotation de projectiles semblables est en raison inverse des calibres*.

D'après la loi *de Gillion*, nous avons :

$$C : C_1 = r_1 : r.$$

En introduisant

$$\frac{C}{V} = \text{tang. } \alpha = \frac{2\pi r}{l}$$

dans la formule connue : pour deux projectiles et

(1) *Études sur les canons rayés*, par M. Gillion, p. 11 et 12. Liège.

calibres construits proportionnellement, ave
ges correspondantes, les vitesses primitives
seront à peu près égales, et on aura :

$$C : C_1 = \frac{r}{l} : \frac{r_1}{l_1} = \text{tang. } \alpha : \text{tang.}$$

en substituant à $C : C_1$ la valeur de $r_1 : r$:

$$r_1 : r = \frac{r}{l} : \frac{r_1}{l_1} = \text{tang. } \alpha : \text{tang. } \alpha_1$$

De cette proportion, il résulte alors :

$$l : l_1 = r^2 : r^2_1$$

et

$$\text{tang. } \alpha : \text{tang. } \alpha_1 = r_1 : r.$$

D'après ces proportions, on trouve pour
libres donnés les chiffres suivants, en prena
jours pour base la longueur d'hélice de 9
pour un calibre de 6

	Calibre de :					
	6	12	24	48	96	120
Diamètre des calibres en pouces. . . .	3·59	4·49	5·62	7·02	8·82	9·49
Longueurs d'hélice en pieds.	90	141	220·6	344	543	629
Angles	7°.9′	5°.43′	4°.35′	3°.40′	2°.55′	2°.43′

Comme on voit, les longueurs d'hélice augmentent ici encore plus rapidement avec les calibres que dans le premier tableau, et tandis que là, par exemple, il fut trouvé pour le calibre de 120 une longueur d'hélice de 387 pieds et un angle de 4°24′, ici ces valeurs sont de 629 pieds avec un angle de 2°43′.

Cette grande différence nécessite une étude analytique et une preuve de la valeur des deux lois.

La première thèse, dérivée de la force vive du mouvement de rotation du projectile et de la résistance de l'air qui tend à faire culbuter le projectile pendant sa trajectoire, se trouve fondée par la formule obtenue par transformation :

$$\frac{C^2}{V^2} = \frac{A}{0.57\,n} \cdot \frac{h}{\delta r}.$$

Comme on le voit ici, le rapport des forces vives

du mouvement de rotation et de translation r
ligne n'est pas constant, mais bien proportion
la distance du centre de résistance de l'air au
tre de gravité du projectile, et inverse à la dens
au calibre du canon.

En mettant pour la facilité de l'examen,
deux projectiles : $h = h_1$, $\delta = \delta_1$, et $V = V_1$,
aurons par la formule ci-dessus la proportion
vante :

$$C^2 : C_1^2 = r_1 : r,$$

c'est-à-dire : il faut, si on veut empêcher pa
mêmes moyens que la résistance de l'air ne cu
les projectiles, *que les carrés des vitesses de rot*
soient entre elles en raison inverse des calibres du
jectile.

Exprimant les vitesses de rotation C et C_1
les vitesses d'angle collatérales w et w_1, nous a
par $C = rw$ et $C_1 = r_1 w_1$:

$$w^2 : w_1^2 = r_1^3 : r^3.$$

Mais comme les masses ou les poids des p

tiles supposés semblables et d'une densité parfaitement identique sont proportionnelles aux cubes des dimensions correspondantes, nous aurons ensuite :

$$w^2 : w_1^2 = M_1 : M$$

ou

$$w^2 M = w_1^2 M_1$$

c'est-à-dire, si on s'imagine réunies les masses des deux projectiles dans un point également éloigné des deux axes de rotation, distance que nous avons représentée par I, il faut que les forces vives produites par les rotations des masses soient égales si on veut que les deux projectiles fassent une parfaite trajectoire, et qu'ils soient également exposés aux influences de la résistance de l'air.

L'exactitude de cette formule se base sur les lois fondamentales de la mécanique et dérive de la loi susdite : c'est la meilleure critique pour sa validité.

En analysant de la même manière la justesse de la loi Gillion, nous trouvons :

$$C' : C'_1 = r_1 : r$$

donc aussi

$$C^2 : C_1^2 = r_1^2 : r^2$$

ou

$$r^2 w^2 : r_1^2 w_1^2 = r_1^2 : r^2$$

et par suite

$$r\,w^2 : r_1\,w_1^2 = r_1^2 : r^2$$

ou

$$r\,w^2 : r_1\,w_1^2 = M_1 : M$$

ou

$$w^2 M_1 : w_1^2 M = r_1 : r$$

Ici les forces vives de la rotation, appliquées à distance de 1 pour empêcher que le projecti soit culbuté, sont en raison inverse des cali ce qui est en contradiction avec les lois citées.

46. — AUTRE MODE DE DÉTERMINER LA LONGUEUR DU PAS.

Quelques auteurs (1) n'admettent pas comme base, pour déterminer la longueur de l'hélice, les lois que nous venons de citer. Ils supposaient les longueurs du pas pour projectiles et canons de structures semblables proportionnelles aux racines carrées des calibres ; donc

$$l : l_1 = \sqrt{d} : \sqrt{d_1} = \sqrt{r} : \sqrt{r_1}$$

cette loi se trouve notamment appliquée dans le système Witworth.

Pour la justifier, Lynall Thomas dit : La théorie et la pratique donnent, comme effet total de la résistance de l'air sur les projectiles de différentes grandeurs (mais de la même forme et de la même densité) pendant toute la trajectoire approximativement, le rapport des racines carrées de leurs dia-

(1) Voir Rifled *Ordnance de Lynall Thomas* et *Mémoires sur les armes à feu rayées*, par Thiroux. Paris, 1859.

mètres, c'est-à-dire si W et W_1 désignent les résistances, et d et d_1 les diamètres des projectiles.

$$W : W_1 = \sqrt{d} : \sqrt{d_1}$$

Il dit ensuite : Nous trouvons d'abord, suivant Euler, que *des corps de la même forme jetés sous les mêmes élévations et avec les mêmes vitesses primitives qui sont entre elles comme les racines carrées de leurs diamètres décrivent des courbes analogues, parce qu'ici les résistances sont en raison des forces vives ;* d'où il résulte que les effets de la résistance de l'air sur les projectiles de différentes grandeurs sont dans le même rapport que les racines carrées de leurs diamètres. C'est une simple déduction de la loi : les résistances de l'air sont comme les racines carrées des vitesses du projectile.

Comme la résistance de l'air est la même pour des projectiles de différents diamètres ayant des vitesses proportionnelles aux racines carrées de leurs diamètres ; la vitesse du mouvement de rotation doit être aussi la même pour chaque projectile ; et comme la vitesse des grands projectiles est plus grande que celle des petits dans le rapport des

racines carrées de leurs diamètres, la longueur du pas des rayures pour les gros projectiles doit grandir dans le même rapport pour obtenir de chacun d'eux la même vitesse d'angle.

En reconnaissant la justesse des thèses précédentes, nous aurons avec des vitesses primitives égales par $\frac{c}{v} = \frac{2\pi r}{l}$ constaté l'exactitude de la conclusion, car de

$$W : W_1 = C : C_1 = \sqrt{r} : \sqrt{r_1}$$

il doit résulter que :

$$\frac{r}{l} : \frac{r_1}{l_1} = \sqrt{r} : \sqrt{r_1}$$

ou

$$l : l_1 = \sqrt{r} : \sqrt{r_1}$$

en calculant d'après cette proportion la longueur du pas de l'angle de l'hélice pour les calibres déjà supposés, et toujours dans l'hypothèse que la longueur d'hélice la plus favorable pour le canon rayé

de 6, soit de 90 pieds, nous trouvons les rés
suivants :

	Calibre de				
	6	12	24	48	86
Diamètre de l'âme en pouces. . .	3·59	4·49	5·62	7·02	8·82
Longueur de l'hélice en pieds. .	90	101	113	126	141
Angle du pas . .	7°9'	7°59'	8°55'	9°56'	11°7'

Sans rechercher l'exactitude des thèses
plus haut, nous ne voulons qu'étudier ici, s'
admissible de supposer que l'effet total de la
tance de l'air sur les projectiles de differ
grandeurs, mais de même forme et de même
sité, soit proportionnelle aux vitesses de rot
C et C_1.

Désignant dans ce but par

m, la masse du projectile,

V sa vitesse primitive,

x et y les coordonnées d'un point quelco
de la trajectoire;

t, l'intervalle de temps passé jusqu'à ce p

v, la vitesse du projectile dans ce point,

Q. la grandeur de la résistance de l'air po
projectile;

$f(x, y)$, l'équation de la trajectoire ;

Nous aurons d'après la loi de conservation des forces vives :

$$m v^2 = m V^2 - 2 f(x, y). \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (I).$$

et

$$f(x, y) = \int (X\, dx + Y\, dy). \quad . \quad . \quad . \quad (II).$$

où X représente la force vive dans le sens des abcisses et Y la force motrice, mais dans ce cas agissant comme force retardatrice et dans le sens de l'axe des ordonnées.

Il est connu que :

$$X = -Q \frac{dx}{ds} \text{ et } Y = -Q \frac{dy}{ds} - mg$$

donc :

$$X\, dx + Y\, dy = -Q \frac{dx^2 + dy^2}{ds} - mg\, dy =$$
$$-Q\, ds - mg\, dy.$$

intégralant cette valeur entre les limites de O,s et O,y, il ressort :

$$\int_0^{s,y} X + Y\,dy) = \int_0^s Q\,ds - mgy.$$

En substituant cette valeur dans les équa
(II) et (I), nous avons :

$$mv^2 = mV^2 - 2\int_0^s Q\,ds - mgy,$$

ou

$$mV^2 - mv^2 = 2\int_0^s Q\,ds - 2\,mgy.$$

On voit donc que la différence des forces
du projectile est égale au commencement et
un point quelconque de la trajectoire, au do
travail de $\int_0^s Q\,ds$ et mgy, que doit faire le
jectile par suite de la résistance de l'air Q e
soulèvement de son propre poids (mg), ce qui
puie sur la nature même de la chose.

Le travail du projectile, par suite de la résist
de l'air, est à la fin de la trajectoire, là où $y = 0$

$$\int_0^s Q\,ds = \frac{1}{2}(mV^2 - mv^2)$$

L'effet total de la résistance de l'air est

égal à la moitié de la différence des forces vives dont le projectile est influenté au commencement et à la fin de la trajectoire.

De ce développement, il ressort clairement qu'il ne faut jamais égaliser l'effet total de la résistance de l'air aux vitesses simples, mais bien aux carrés des vitesses du projectile, ce qui donne la vraie proportion. En effet, si la vitesse primitive était absorbée complétement par la résistance de l'air, nous aurions :

$$\int_0^s Q\,ds = m\,V^2,$$

et si on met au lieu de $\int_0^s Q\,ds$ le signe W :

$$W = mV^2$$

nous aurions donc pour deux projectiles avec différentes vitesses :

$$W : W_1 = V^2 : V_1^2.$$

Puisque l'on peut se figurer ce rapport entre les

résistances et les vitesses primitives, nous au
aussi :

$$W : W_1 = C^2 : C_1^2 \text{ et non pas } W : W_1 = C$$

Cette dernière proportion est inadmissible
peut être justifiée la première

$$W : W_1 = C^2 : C_1^2$$

nous conduit tout naturellement, par :

$$W : W_1 = \sqrt{r} : \sqrt{r_1}$$

à

$$C^2 : C_1^2 = \sqrt{r} : \sqrt{r_1}$$

ou

$$\frac{r^2}{l^2} : \frac{r_1^2}{l_1^2} = \sqrt{r} : \sqrt{r_1}$$

donc à la loi :

$$l : l_1 = r^{\frac{3}{4}} : r_1^{\frac{3}{4}}.$$

Donc, la thèse que l'effet total des résistances de l'air pour projectiles semblables sont dans le même rapport que les racines carrées de leurs diamètres, reconnue exacte dans la loi pratique, nous conduit à la loi appuyée sur l'analyse, que *les longueurs du pas pour projectiles semblables, mais de calibres différents, sont comme les racines des troisièmes puissances des calibres.*

47. — DÉTERMINATION DE LA LONGUEUR DU PAS PAR ESSAIS.

Il est facile à comprendre, que l'on puisse trouver le plus sûrement la longueur de l'hélice la plus rationnelle, pour un système de canon et de projectile connus par des essais directs de tir ; mais cette voie est compliquée et onéreuse, parce qu'on a besoin de plusieurs pièces de calibre et de structure identiques mais de pas variable, qui doivent être essayés jusqu'à ce que l'on ait trouvé, par un heureux hasard, l'hélice qui convient le plus à une des pièces, ou, jusqu'à ce que l'on ait, par un choix convenable, renfermé la longueur de l'hélice et l'angle du pas dans des limites très-restreintes. Mais, même pour ces cas, il pourrait y avoir dans

les essais des dispositions qui, au lieu de fac
le choix, le rendraient plus difficile, et souv
ne sera possible de peser le pour et le contre
vertu d'une étude consciencieuse de toutes le
positions de construction et des résultats d
pour déterminer finalement la longueur de l'h
et l'angle correspondant.

Toutes les artilleries ont employé, pour d
miner ces valeurs et le rapport qui existe
elles, la voie des essais, en se servant natu
ment de canons d'une construction identique
charge constante et une longueur d'âme déte
née pour les différents calibres, et seulement
avoir déterminé les rapports de l'hélice pou
canons de structure semblable et de calibres
rents on a eu recours au calcul.

L'artillerie française a trouvé dans les essai
avec des canons rayés cités plus haut, et de
jectiles oblongs creux à ailettes, que la dispo
des rayures et des ailettes exerce une infl
bien plus grande sur la justesse du tir que l
de l'hélice, et que l'on peut varier sans alté
sensible de la justesse du tir, la longueur d
pour ces canons de calibre donné. Malgré c
sultats, la commission d'essai pensa, que *po*

certain canon avec une charge déterminée, il devrait y avoir aussi une certaine longueur d'hélice plus que toute autre favorable au tir du canon, sous le rapport de la justesse en donnant à la pièce le maximum de portée, car un pas trop court diminuerait la portée par le frottement considérable qu'il cause au projectile, et un pas trop long ne suffirait pas pour donner à celui-ci le mouvement de rotation qui lui convient, ce qui entraînerait une diminution de la justesse de tir et de sa portée; dans le dernier cas, le projectile pourrait même avoir quitté l'âme avant que les gaz n'aient exercé sur lui toute leur pression.

La commission du tir d'essais recommandait pour déterminer le pas d'hélice le plus rationnel pour un calibre donné la voie suivante : choisir 4 pièces de construction identique et de calibre égal, mais de pas d'hélice différent, pour les soumettre à un essai de tir dans des conditions analogues. Déterminer pour chaque élévation, au moyen d'une courbe, le rapport entre les longueurs d'hélice et les portées du tir. De cette manière, il serait facile d'obtenir le pas qui correspond à la plus grande portée.

L'artillerie russe, pour obtenir les rapports du

pas le plus favorable, employait la méthode suiv
avec une pièce rayée d'un pas d'hélice que
que, on tirait à la cible, à une distance de 8
seulement, et cette courte distance était jus
par la raison de ne pas commettre d'erreur
les vitesses primitives en abaissant la charge
male avec laquelle le tir commençait. A la
on mesurait les distances horizontales et vert
des centres des coups du point de mire, en d
minant le centre moyen de tous les coups
calculant les déviations quadratiques moyenn
projectiles en sens horizontal et vertical. Da
séries de tir suivantes, on diminua ou augr
successivement la charge en répétant les m
calculs et observations.

A-t-on finalement trouvé la charge avec lac
les déviations quadratiques moyennes sont les
petites : l'essai est terminé, et la charge tro
est regardée comme celle, donnant au proje
avec l'hélice du canon d'essai, la vitesse de ro
la plus convenable. En se basant sur cette vi
on calcule alors pour la pièce et pour la c
normale l'hélice rationnelle ; il faut que la v
de rotation obtenue avec la charge trouvée
égale à celle obtenue par la diminution ou

mentation de la charge normale, et avec laquelle les déviations quadratiques moyennes furent les plus petites. En déterminant les vitesses primitives V et V_1 du mouvement de translation rectiligne que reçoivent les projectiles par les deux charges correspondantes, les vitesses d'angle ou collatérales de rotation w et w_1 se trouvent d'après l'équation 10, chapitre 43 par :

$$w = \frac{2\pi V}{l} \text{ et } w_1 = \frac{2\pi V_1}{l_1},$$

et comme ces vitesses doivent être égales, nous avons :

$$\frac{2\pi V}{l} = \frac{2\pi V_1}{l_1},$$

il s'en suit que :

$$l = l_1 \frac{V}{V_1}.$$

La longueur d'hélice la plus favorable pour le tir à charge normale est donc égale à la longueur

du pas de la pièce essayée multipliée par le
tient $\left(\frac{V}{V_1}\right)$ de la vitesse primitive obtenue p
charge normale, et la vitesse primitive obtenu
la charge avec laquelle les déviations quadrat
moyennes furent les plus petites.

Ce mode de déterminer les rapports de l'
a été reconnu exact par les essais faits en F
avec un canon de 4, système La Hitte.

Le projectile pour ce canon pèse 8 livres
charge normale est de 1.1 livre. La première
avait un pas de 97.3 pouces de longueur. Pa
sieurs variations de la charge, on trouve qu
celle de 0.624 livres, les déviations quadrat
moyennes des projectiles du centre moyen de
de la cible à 84 pas de distance, étaient les
petites. La vitesse calculée du projectile
bouche au point de mire fut, avec une char
1.1 livres de 1117 pieds et avec la charg
0.624 livres de poudre, 828 pieds.

D'après la formule mentionnée ci-dessus, la
gueur du pas pour ce canon avec la char
184.1 livres de poudre devrait être de :

$$l = 97{\cdot}3 \times \frac{1117}{828} = 131{\cdot}3 \text{ pouces.}$$

Suivant ce pas, on a rayé une seconde pièce de 4 et fait des essais comparatifs entre les deux canons. Les coups furent tirés sous un angle d'élévation de $^1/_4$ à 12 degrés.

Il fut constaté dans cet essai que la déviation quadratique moyenne des projectiles de la pièce de 131·3 pouces de longueur d'hélice était, dans la plupart des cas, un peu plus petite, et la précision du tir un peu plus grande que celle du canon de 97·3 pouces de longueur d'hélice.

Pour déterminer approximativement la longueur du pas d'un calibre quelconque suivant le pas connu le plus favorable d'une pièce essayée, on admet dans l'artillerie russe, se basant sur les essais faits et justifiant cette hypothèse, qu'avec des vitesses primitives égales les longueurs d'hélice correspondantes soient égales entre elles en parties du calibre pour canons de différents calibres, et que la longueur d'hélice la plus favorable pour canons du même calibre soit proportionnelle aux vitesses primitives obtenues par les différentes charges.

Nous avons classé comme aperçu et exemple dans le tableau suivant les rapports du pas de quelques canons éprouvés et appliqués.

Calibre de	Système du canon.	Calibre en pouces	Nombre des rayures	Pas de l'hél longueur pouces	ang degrés
4	Système La Hitte; canon	3.30	6	84.3	7
6	se chargeant par la bou-	3.66	6	93.6	7
12	che projectiles à tétons.	4.57	6	121.8	6
3	Canons se chargeant par	2.75	4	57.8	8
4	la bouche projectiles à	3.00	à	64	8
8	ailettes	3.83	6	80	8
6	Canons se chargeant par	3.47	18	178.7	3
12	la culasse projectiles à	4.57	24	238.3	3
24	compression.	5.66	30	357.4	2
3		1.45		38.6	6
12	Système Withworth.	3.13	hexagonal	57.8	9
80		4.82		115.7	7
12	Système Armstrong.	2.89	32	109.7	4

On voit par ce tableau que les canons se geant par la bouche avec jeu, comme ceux du tème La Hitte, et comme ceux qui, tout en se geant par la culasse, ont néanmoins du vent co les canons Whitworth, ont l'angle du pas bien grand que ceux se chargeant par la culasse e tant le vent, et tandis que les premiers varient l'angle entre 6° 43′ et 9°, 39′, les seconds ne d sent pas 2° 41′ à 4°, 13′ et l'ont, par conséq plus petit pour plus de la moitié.

Les canons tirant avec jeu demandent, en ral, un pas court ou roide, pour que les effets sibles du vent pour la bonne direction du proj dans l'âme soient contrebalancés.

Les essais faits avec canons du système La Hitte et projectiles à tétons ont démontré qu'il est nécessaire, pour ce système, de faire faire au projectile un demi tour dans l'âme pour restreindre, autant que possible, les effets nuisibles du vent sur la précision du tir. Les essais de tir faits avec une pièce de batterie de 12 comparativement avec une pièce de campagne du même calibre, rayées toutes deux de la même manière, et avec un angle d'hélice d'environ 5°, ont été plus favorables pour la pièce de batterie. La différence des deux canons consistait seulement en ce que le pas dans la pièce de batterie, plus longue que la pièce de campagne, faisait 0,6 tours dans l'âme, tandis que l'hélice dans la pièce de campagne, ne faisait que 0,4 tours; et malgré que la pièce de campagne eût une charge un peu inférieure à celle de la pièce de batterie, le mouvement de rotation communiqué au projectile par les rayures fut suffisamment grand, car le projectile frappant la cible à une distance de 4,000 pas, et entrant dans le bois d'une profondeur de 3 pouces, rejaillissait et montrait encore, pendant quelque temps, une très-grande vitesse de mouvement de rotation. La cause de l'infériorité de la pièce de campagne ne peut donc être attribuée

qu'à sa plus petite longueur d'âme dans laq
l'hélice ne faisait que 0.4 tour, ce qui ne suf
pas pour contrebalancer les effets nuisibles du
sur la précision du tir, aussi, lorsque l'on do
un semblable canon, sur la longueur normal
l'âme, une hélice faisant 0.6 tour avec un ang
6°,43′ 15″, les résultats du tir furent plus
faisants.

Il est facile à comprendre que ces donné
s'appliquent qu'aux pièces se chargeant avec
aux projectiles à tétons, et que ces mêmes ca
donneraient peut-être des résultats tout autres
une disposition plus rationnelle; toutefois, on
prétendre, avec assurance, que cette constru
de canons et cette disposition de garniture des
jectiles ne s'approprieraient pas aux pièces co
notamment aux mortiers rayés.

48. — LA GRANDEUR DE LA CHARGE.

Un grand nombre des premiers essais avec ca
ayés et projectiles oblongs ne réussissaient
ause de la charge de poudre énorme que l'on
outume d'employer, et qui représentait le qu

quelquefois même le tiers du poids du projectile ; ce n'est qu'en diminuant la charge et en adoptant des systèmes de construction plus rationnelles qu'on est parvenu à obtenir des résultats acceptables.

Quand on suit attentivement les progrès de l'artillerie, on voit que les charges exprimées en fractions du poids du boulet ont constamment diminué. Au commencement, la charge fut égale au poids du boulet; plus tard, quand on fit usage de la poudre grainée, on tira avec charge de moitié poids ; puis par les perfectionnements de la poudre, elle ne fut plus que d'un tiers, et quelquefois même d'un quart du poids du boulet correspondant.

Pour augmenter l'effet du tir, on peut avec charge invariable, ou augmenter le poids du projectile, ou augmenter la charge en maintenant le poids du projectile ou en le diminuant. Dans le premier cas, la vitesse du projectile diminuera, dans le second, elle augmentera.

Une grande vitesse exige en général une charge comparativement grande aussi ; toutefois cette vitesse ne peut être augmentée pour la charge que jusqu'à certaines limites, qui dépendent de la longueur de l'âme et de la résistance de l'air. Une grande charge augmente le recul de la pièce. et les

effets nuisibles sur l'affût et la structure intér
de l'âme; aussi exige-t-elle une grande so
dans la construction de la pièce, ce qui en
mente le poids. Il est donc en général plus ra
nel d'augmenter avec charge invariable le poi
projectile, ou de diminuer la charge pour un
jectile de poids donné.

Les charges sont jusqu'à une certaine limit
des projectiles d'une construction semblable
cés par des canons de structure identique et
longueur d'âme égale, dans le rapport de leur
cines carrées. L'exactitude de cette loi s'étend
qu'aux charges pesant 1/3 de boulet, et jusq
moitié du poids du boulet dans les pièces très
gues. Au-delà de cette limite, la vitesse du pr
tile n'augmente pas sensiblement; l'expérie
démontré qu'une augmentation de charge
considérable ne produit qu'une faible aug
tation de vitesse, à partir d'une certaine limit

Désignant par P le poids du projectile, V
tesse primitive et p la charge de poudre,
avons dans les limites indiquées :

ou

$$V = V_1 \sqrt{\frac{p}{p_1}}.$$

Comme l'effet E_1 du projectile peut être représenté par PV^2, on aura, eu égard à cette dernière formule :

$$E = PV^2 = PV_1{}^2 \frac{p}{p_1}.$$

De cette formule il ressort que l'effet du projectile augmente en raison directe de la charge. Mais cet effet est considérablement modifié par la résistance que l'air oppose au projectile pendant sa trajectoire ; car cette résistance augmente à peu près comme le carré des vitesses, et doit être diminuée de l'effet du projectile pour obtenir son véritable effet utile.

On voit par ce développement que l'effet utile de la charge augmente (avec une quantité de poudre donnée) quand le poids ou le volume du projectile augmentent aussi.

Dans les canons à projectiles oblongs une charge grande, comparativement au poids du projectile,

est nuisible, parce que la secousse ou le cho
gaz agissant dans le sens de l'âme peut déter
le projectile à suivre cette impulsion en sauta
rayures, et en ne prenant pas le mouvement
tation voulu. Dans ce cas les ailettes sont b
ou le manchon enlevé, et les parrois des ra
endommagées, parce que la rotation du proj
ne peut pas s'effectuer dans un temps aussi
que l'exige le choc violent d'une grande char
la résistance qu'offrent les ailettes, le manch
les parrois devient insuffisants.

Plus l'angle du pas est petit, ou plus la longu
l'hélice est grande, plus la charge peut être au
tée. Si l'angle était de 0 *degrés, et par conséque*
rayures rectilignes on pourrait, comme pour l
nons lisses, employer des charges de 1/4, 1/3 *et*
1/2 *du poids du projectile, pourvu que les ailet*
projectile soient établies dans de bonnes conditi
que le projectile lui-même soit convenablement g

Pour éviter que le projectile ne fasse de d
dations dans l'âme, pour lui conserver sa
struction, et pour empêcher tous les effets n
bles que nous venons de décrire, résultant
charge trop considérable, on a dû rédui
charge, et on l'a abaissée à 1/5 et même à 1/1

poids du projectile Pour les canons Armstrong on a même employé une poudre à gros grains dont la combustion plus lente permet au projectile d'entrer moins violemment dans la partie rayée de l'âme.

Le tableau suivant donne quelques rapports de charge pour différents systèmes de canons.

Système et construction de la pièce.	Projectiles. Espèces.	Poids Livres	Poids Loth	Charge Poids absol. Livres	Charge Poids absol. Loth	Charge en fractions du poids du proj.
Système La Hitte, proj. à 12 ailettes en zinc	projectiles creux.	7	2 ½	—	28	0.123 1/8
		7	22	1	—	0.130 1/8
		10	12 ½	—	12	0.036 1/28
				1	8	0.120 1/8
	Shrapnel.	10	25	1	8	0.116 1/9
	Proj. creux	20	30	—	20	0.030 1/33
				2	16	0.119 1/8
	Shrapnel.	26	1 ½	2	16	0.096 1/10
Canon se chargeant par la culasse; proj. à manchon de plomb.	Proj. creux	12	5	1	2	0.087 1/11
	Shrapnel	14	12	1	2	0.076 1/13
	Proj. creux	26	8	—	24	0.029 1/35
				1	31	0.075 1/13
	Shrapnel	28	24	1	31	0.068 1/15
	Proj. creux	48	16	1	16	0.031 1/32
				3	27	0.080 1/13
	Shrapnel	53	—	3	27	0.074 1/14
Syst. Whitworth proj. sans manchon	Proj. creux	2	1	—	13	0.200 1/5
		9	23	1	19.8	8.166 1/6
		64	25	8	3	0.125 1/8
Syst. Armstrong, proj. à manch. de plomb.	Shrapnel	9	23	1	7	0.125 1/8

Nota. Partout où on a indiqué deux charges différentes de poudre pour un projectile, la charge inférieure sert pour lancer des projectiles creux et l'autre pour tirer.

Les chiffres de la dernière colonne n'expri
qu'approximativement le rapport de la char
poids du projectile.

Comme on voit par ce tableau, les rapports
la charge et le poids du projectile varient non
lement pour chaque système, mais aussi pour
que calibre.

Dans les pièces rayées du système La Hit
charge pour tirer des projectiles à ailettes en
est d'environ $^{1}/_{8}$; pour tirer des shrapnels ell
de $^{1}/_{8}$ à $^{1}/_{10}$, et pour lancer des projectiles cre
$^{1}/_{25}$ à $^{1}/_{33}$ du poids du projectile.

Les canons se chargeant par la culasse et t
des projectiles à compression avec mancho
plomb, c'est-à-dire les canons tirant sans je
vent, demandent comparativement au poid
projectile, la charge de poudre la moins forte.

Elle est de $^{1}/_{11}$ à $^{1}/_{13}$ pour le tir de projectiles c
pour les *jeter* elle est de $^{1}/_{32}$ à $^{1}/_{35}$ et pour le ti
shrapnels de $^{1}/_{13}$ à $^{1}/_{15}$ du poids du projectile.

La charge comparativement la plus grande
ploie dans les canons du système Witworth, elle
suivant le calibre de 1/5 à 1/8 du poids du proje

Le volume ou la quantité de la charge est l
ment le plus important dans la construction

canons rayés. La charge est la force motrice du projectile, et le canon n'est que le moyen d'appliquer et d'utiliser cette force, afin de donner au projectile la plus grande portée possible en lui prescrivant la trajectoire la plus rationnelle. Une fois le calibre choisi, la forme et la grandeur de la chambre, la longueur et la force des parrois, en un mot la structure du canon dépendra notamment de la force et de l'effet de la charge, comme on le verra par le paragraphe suivant.

49. — DE LA FORME DE LA CHAMBRE ET DU FOND DE L'AME.

La partie postérieure de l'âme dans laquelle est produite la force motrice est destinée à recevoir la la charge et se nomme chambre de combustion, etc., etc., généralement l'influence de sa forme sur le tir est d'autant plus grande que la charge est plus petite, relativement au poids du projectile. On exige de cette chambre qu'elle permette le plus grand effet du gaz sur le projectile, dans le sens de l'axe de l'âme, que cet effet soit uniforme et altère le moins possible la structure intérieure de l'âme, et qu'elle se prête enfin à un service prompt, facile et sans danger.

On satisfait à la première condition qua
chambre favorise l'inflammation et la comb
de la poudre, quand son axe longitudinal t
dans l'axe du forage, ou quand la ligne de grav
projectile passe par le centre de gravité de la s
transversale de la chambre.

Ensuite, l'effet le plus rationnel et le plus
forme sur le projectile sera obtenu par une o
ture de chambre suffisamment grande et o
comme section celle du projectile.

Pour favoriser autant que possible l'inflamm
et la combustion de la poudre, la théorie exig
construction qui renferme la charge dans un e
aussi petit que possible, et offrant *le minim*
surface avec le maximum de cube ; car, plus l
face est petite pour un cube donné, mieux l'in
mation de la poudre sera-t-elle achevée, mo
perte de chaleur sera sensible et plus la pr
des gaz sera considérable par unité de surf
section. La sphère répondrait le mieux à ces
ditions; mais cette forme n'est pas applicable,
qu'elle n'admet pas une ouverture convenabl
la bouche du canon. On n'emploie donc gén
ment que la demi-sphère, que l'on relie au
du cylindre; les autres formes de chambre p

moins analogues et que l'on rencontre parfois, comme les chambres élipsoïdales, pyriformes, etc., sont, à l'exception de la forme paraboloïdale, condamnables pour les chambres de combustion.

En dehors de la demi-sphère reliée au cylindre, le cylindre à base plane offre la meilleure forme pour les chambres.

On peut, en outre, compter parmi les formes irrationnelles la forme cônique ; mais ses désavantages diminueront à mesure que la charge augmentera relativement au projectile, et que le cône se rapprochera davantage de la forme cylindrique.

Dans les canons rayés, on emploie la forme cylindrique équilatérale, que l'on combine avec la demi-sphère en lui donnant un diamètre correspondant à celui de l'âme.

Dans les canons se chargeant par la culasse, on est ordinairement lié à la forme cylindrique de la chambre de combustion, et son diamètre doit être plus grand que celui de l'âme, à cause du jeu nécessaire au chargement, afin que le projectile y puisse passer aisément.

Les dispositions de culasse qui contiennent la chambre de combustion permettent une forme quelconque de celle-ci, mais qui généralement ne

varie pas entre le cylindre à base plane et la d
sphère. La chambre de combustion pour les fo
polygonaux est ordinairement formée par le
longement du forage, et possède par conséq
une section polygonale.

Le renfermement étroit de la poudre qu
exigé par la théorie est contradictoire avec la
servation de la pièce; car celle-ci, au contrair
mande un espace libre entre la poudre et les p
de la chambre, espace dans lequel se dilater
gaz en exerçant une pression comparative
moindre de cet espace contre les parois. Cette
dition peut être remplie par l'usage de la carto
allongée sans diminuer l'action des gaz sur le
jectile; il faudra toutefois que la cartouche
prement dite ou le sac à poudre ait des propor
rationnelles. Comme ces cartouches sont géné
ment cylindriques, on leur donne un diam
moindre que celui de la chambre de combus
mais, même dans l'emploi de la cartouche allo
la théorie doit être satisfaite et la chambre de
bustion doit offrir avec le minimum de surfac
térieure le maximum de cube.

(La suite au prochain numéro.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

NOTE

Relative à la différence des reculs des bouches à feu tirées avec la poudre coton et la poudre ordinaire, à vitesse initiale égale du boulet.

Une note sur le coton-poudre autrichien, insérée dans le dernier numéro *des Mondes*, page 584, fait connaître que les reculs d'un même canon tiré avec la poudre-coton et la poudre de guerre ordinaire, sont dans le rapport de 2 à 3, quand la vitesse initiale est la même (1).

Ce rapport, relatif à la vitesse donnée par la charge ordinaire de guerre au tiers du poids du boulet, paraît varier avec la grandeur des charges ou les vitesses initiales.

L'explication de cette différence des reculs me semble pouvoir se déduire naturellement de l'ap-

(1) Ce fait est aussi rapporté par la revue anglaise, *Chimical News* 1863.

plication des principes de la mécanique rati
aux données résultant de l'observation de l
bustion du coton-poudre et de la poudre or

La poudre-coton se réduit entièrement
tandis qu'il n'y a que 22/100 du poids de la
ordinaire qui passent à l'état gazeux.

Il en résulte que 78/100 du poids de la
ordinaire sont entraînés à l'état solide et au
tent d'autant le poids du projectile à me
mouvement.

Admettons, pour tenir compte de l'en
ment, que, sur 78/100 de matières solides,
= 3/5 sont entraînées avec une vitesse m
égale à celle du projectile. En désignant pa

M, la masse de la bouche à feu.

m, la masse du boulet.

$\frac{\alpha}{\varsigma} m$, $\frac{\alpha' m}{\varsigma'}$ la masse de la charge de pou
dinaire et de fulmi-coton estimée au p
boulet.

V, la vitesse initiale commune imprim
les charges de poudre ordinaire et le
coton.

$v v'$, les vitesses de recul de la bouche à f
avec la poudre ordinaire et le fulmi-cot

$e e'$, les reculs de la pièce relatifs aux

Si

$$\frac{a}{c} = \frac{1}{6}$$

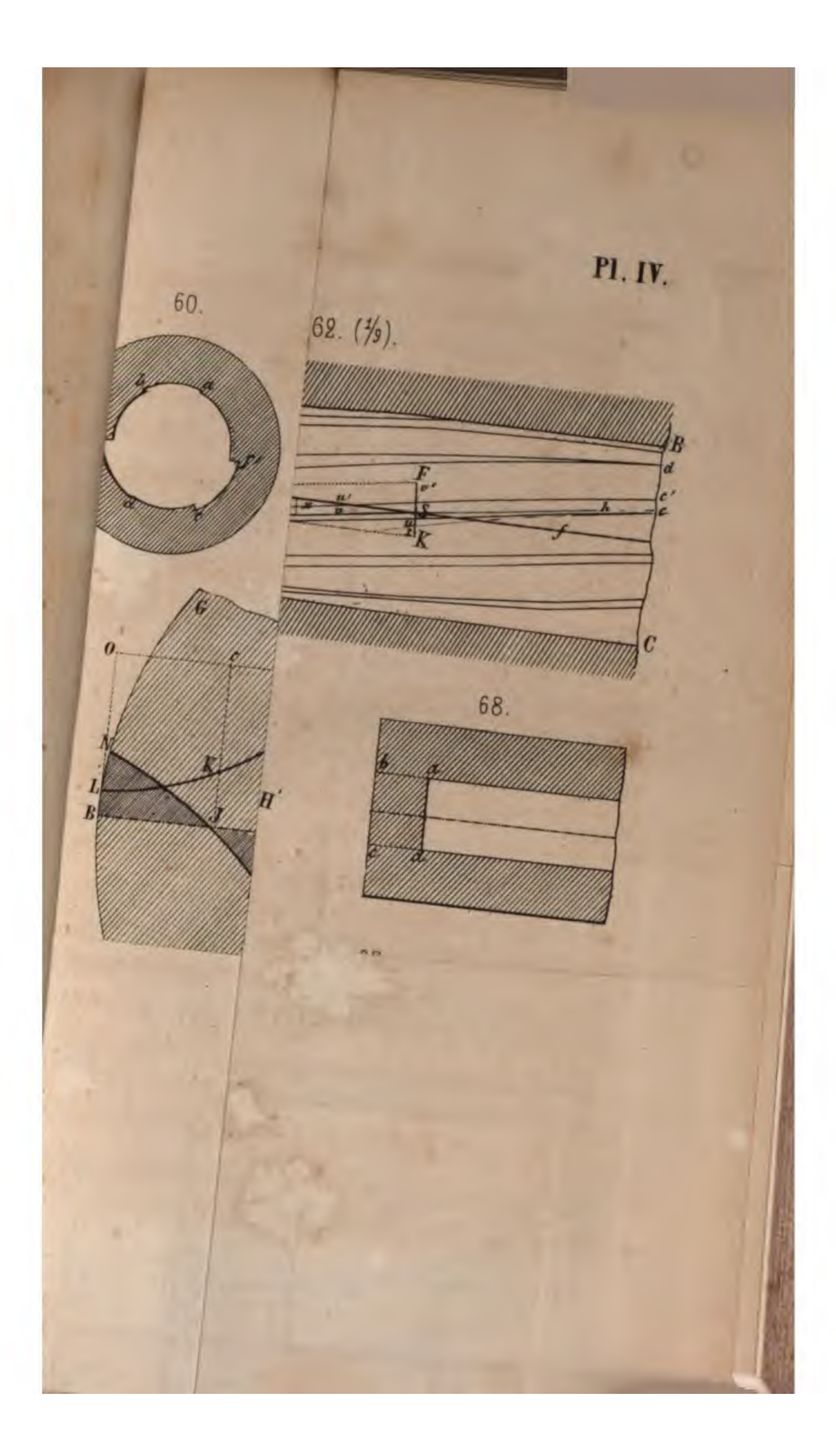
$$\frac{c'}{e} = \frac{5}{6}$$

De sorte que le rapport des reculs tendrait vers l'unité à mesure que les rapports $\frac{a}{c}$ diminueraient.

Cela doit être, en effet ; car à mesure que la charge de poudre diminue le poids de la partie solide entraînée devient de plus en plus petit et finit par devenir négligeable auprès de celui du boulet.

MARTIN DE BRETTES.

Sceaux. — Typographie de E. Dépée.


Pl. IV.
60.
62. (1/9).
68.
B
d
c'
c
h
f
F
S
K
C
G
O
N
L
B
K
J
H'
a
b
c
d

ORGANIZATION, COMPOSITION

AND STRENGTH

OF THE ARMY OF GREAT-BRIT

Compiled by captain MARTIN PETRIE

14th regiment topographical stat, topographical and statistical department w

colonel sir HENRI JAMES R. E., F. R. S., etc., director

Printed by order of the secretary of state of war. — London,
Printed unter the superintendance of her Majesty's stationer
— 16, 136 p. Cloth : 2 shellings, 6 d.

(Organisation, composition et forces des armées de l'Angleterre, par M.
taine MARTIN PETRIE; imprimé par ordre du secrétaire d'État de la gu

(Suite et fin.)

Départements d'administration, d'éduca et de manufactures.

—

L'administration civile et militaire des force
litaires de l'empire Britannique est sous le co
du secrétaire de l'état de guerre. Le comma
ment et la discipline de l'armée sont confiés c
dant actuellement au feld-maréchal ou au gé
commandant en chef.

Bureau de la guerre. — Les fonctions gén
du département du secrétaire de l'état de guerr
partagées par un sous-secrétaire de l'état parle
taire, un sous-secrétaire de l'état permanent,
sous-secrétaire assistant de l'État; celui-ci est

ment assistant-militaire. Les divisions et branches principales sont les suivantes :

L'employé en chef veille à la discipline et aux occupations des établissements de l'état de guerre en général, et est chargé de la correspondance avec les employés civils du service. Il s'occupe des gratifications aux églises paroissiales et aux écoles, des différentes fournitures, de la correspondance avec le conseil d'éducation militaire, par rapport au collége militaire royal à Sandhurst, et à l'académie militaire royale à Woolwich, de tout ce qui a rapport enfin à l'instruction de l'armée, aux bibliothèques militaires et aux écoles de milice licenciée.

Direction des travaux. — Les fonctions de cette branche sont détaillées dans la circulaire, datée du bureau de guerre, 5 septembre 1862. Le directeur des travaux a en outre la fonction d'inspecteur général du génie, et comme tel il a le rang de général de division pour les corps du génie royal, et il est en communication directe avec le général commandant en chef. Dans sa fonction de directeur des travaux, cependant, il est sous le contrôle du secrétaire de l'état de guerre.

Les occupations du bureau de guerre sont divisées en deux branches : celle des fortifications et celle

des casernes; chacune de ces deux branches e
rigée par un directeur-député des travaux.

Direction de l'artillerie. — Les occupatio
cette branche sont détaillées par circulaire, dat
bureau de guerre, 24 juin 1862.

Le directeur de l'artillerie est chargé de fair
rapport au secrétaire de l'État, sur tout ce qui
port à la fourniture et à la préservation des ca
des armes portatives, des munitions, et de t
les provisions de l'artillerie. Il examine toute
demandes de fournitures faites par l'adjudant-
ral-député de l'artillerie, et autorise la fournitu
tout ce qui est nécessaire. Il scelle tous les m
d'artillerie pour le secrétaire de l'État, et est re
sable que tous les articles manufacturés par le
vernement, ou livrés par contrat, soient conf
aux modèles scellés.

Le Directeur de l'artillerie fait l'inspectio
moins une fois par an, de tous les établisseme
manufacture du gouvernement, et surveille le
grès de tous les changements et toutes les amé
tions dans le matériel de l'artillerie; il fait con
son avis sur tout ce qui se rapporte à l'armem
aux travaux des fortifications au secrétaire de

Intendance. — Cette branche est sous la dir

de l'ordonnateur en chef. Cet officier a le contrôle général du département des officiers de l'Intendance, et surveille toutes les occupations étant en rapport avec les provinces et avec la nourriture des troupes dans le pays et dans l'étranger.

Département médical de l'armée. — Le Directeur général a l'administration exclusive du service des hôpitaux.

Ce département a trois officiers de subdivision, c'est-à-dire : 1° Un chef du département médical, pour donner son avis et son assistance en tout ce qui constitue le service médical, et ce qui a rapport aux hôpitaux de l'armée ; 2° un chef du département de santé, qui veille sur tout ce qui a rapport à l'hygiène de l'armée ; 3° un chef du département de statistique, qui tient les statistiques médicales, les livrets des malades, les registres nécrologiques, et tous les autres documents statistiques.

Le pourvoyeur en chef surveille les pourvoyeurs et employés des pourvoyeurs de l'armée et dirige la nourriture des malades, les fournitures des hôpitaux, et est chargé de toutes les occupations que ce département comprend.

L'aumônier général contrôle tous les aumôniers de l'armée ; il s'occupe en outre de tout ce qui a

rapport au service divin dans toute l'armée fourniture de livres religieux dans les écoles,

Direction des provisions. — Cette branc placée sous la surveillance du Directeur des sions, et comprend le soin de tout le matéri taire de l'armée. Il contrôle tous les officiers partement des provisions.

Département des casernes. — Par circul 5 septembre 1862, les fonctions du départem casernes furent séparées de celles de Direct travaux.

Le surintendant du département des caser chargé de la surveillance de tous les chefs de ca de la correspondance concernant les domma casernes, et des fournitures différentes, te le chauffage, la lumière, etc.

Milice.—Tous les régiments de milice, quand licenciés, sont placés sous le commandement sif et sous le contrôle du secrétaire de l'état de

L'Inspecteur général de milice, fait des insp périodiques, et surveille l'armement, l'équip la discipline, etc. de la force entière.

L'inspecteur général des volontaires ne s que la force volontaire de la Grande-Bretagn

Direction des contrats. — Le Directeur d

trats est chargé de faire tous les contrats concernant le matériel de guerre, l'équipement et toutes les provisions (à l'exception des vivres) dont on a besoin pour l'armée.

Comptabilité. — Les occupations du comptable général sont spécifiées dans le Memorandum du bureau de guerre du 24 juin 1862; elles sont réparties comme suit :

1° Préparer les évaluations annuelles pour l'armée et la milice qui doivent être soumises au Parlement.

2° Examiner et approuver les comptes avant qu'ils soient payés, et vérifier les comptes des comptables.

3° Donner toutes les garanties pour le paiement de ce qui est nécessaire pour les susdits services.

4° Tenir les comptes de recettes et de dépenses pour le service de l'armée et de la milice.

5° Préparer, suivant les articles 9 et 10 vict : cap. 92. sec. 2, un compte courant des susdites recettes et dépenses pour être remis au Parlement.

Le *Sollicitor* est chargé de faire toutes les démarches judiciaires concernant ce département; sa branche comprend également la rédaction de tous les actes et autres documents ayant rapport à l'achat et la vente de terrains pour les édifices du gouvernement.

Le *Bibliothécaire et Écrivain des précis* est char-

gé du soin de la bibliothèque du départem
examine tous les papiers, avant qu'ils soient
sés dans les archives; il faut qu'il fasse men
tout ce qu'on aurait pu faire en contradiction
règlements, les usages et les ordres donnés.

Branche topographique. — Le Directeur d
veillance de l'artillerie est en même temps di
du dépôt topographique et statistique. Il est
de collectionner et de fabriquer les cartes
perfectionnées qu'on puisse se procurer, o
puisse fabriquer de toutes les parties du mon
les plans de toutes les places fortifiées, batter

L'organisation et les ressources militaires
que État, et toutes les informations qui peuv
utiles aux officiers se trouvant engagés d
opérations militaires en n'importe quelle p
monde, sont également comprises dans le
cette branche.

Le *Comité spécial d'artillerie* est chargé d
ner et de faire son rapport sur le mérite
invention, innovation ou amélioration co
les armes, les provisions de guerre, et le
militaire en général.

Surveillance de l'artillerie. — Le *dépô*
topographique comprend la surveillance de

rie, dont le quartier-général est à Southampton, et le dépôt topographique et statistique, qui est à Londres. Les occupations de la surveillance de l'artillerie se bornent à la fabrication des plans et des cartes du Royaume-Uni.

Les plans de l'Angleterre et de l'Écosse sont imprimés et publiés à Southampton, et ceux de l'Irlande à Dublin. Les 13e, 14e, 16e et 19e compagnies du génie royal ont été organisées pour le service du département topographique, mais tant les officiers que les soldats peuvent être envoyés dans n'importe quel pays du monde.

L'*inspecteur des travaux* est chargé de la construction de tous les édifices appartenant aux départements de manufacture de l'armée à Woolwich, Londres, Enfield, Waltham-Abbey et ailleurs, dans le district de Londres.

Le *conseil d'éducation militaire* est chargé de la conduite et de la surintendance des colléges, des écoles et des bibliothèques appartenant à l'armée.

Tous les examens, pour passer par les différents établissements d'éducation, se font par le conseil, et tous les maîtres d'école, et toutes les maîtresses des écoles de garnisons et de régiments sont nommés, promus ou renvoyés par son autorité.

Le *collége de l'état-major* a été fondé en 18 même temps que l'ancien département du c royal militaire à Sandhurst a été supprimé. Le lités requises pour les officiers, désirant être dans le collége de l'état-major, sont détaillée l'ordre général daté Horse-Guards, 6 mars 18 exige d'abord un service antérieur d'au moins ans, exclus les congés, et un certificat de leur ciers commandants, par rapport à leur caract leur activité dans le service. Il faut qu'ils aient l'examen déterminé pour une troupe ou comp et qu'ils puissent produire un certificat satis par rapport à leur santé et à leurs capacités p service actif de l'état-major.

L'entrée est déterminée par un concours, durée des études est de deux ans, après l'exp desquels ils doivent passer leur examen fina officiers sont attachés alors à chacune des arn service dans lesquelles ils n'ont pas servi ant rement, et ils sont éligibles après pour les no tions dans l'état-major de l'armée.

L'*école de canonnage* à Shoeburyness a ét dée en 1859 pour donner de l'instruction d théorie et la pratique du canonnage. Général les officiers, à leur première nomination dans

tillerie royale, y passent le cours d'étude, et un certain nombre de sous-officiers y sont attachés pour quelque temps, afin de pouvoir agir comme instructeurs. Deux ou trois batteries complètes d'artillerie montée et d'artillerie de campagne sont généralement attachées à ces établissements, afin de perfectionner tous les rangs dans les connaissances matérielles.

L'*établissement expérimental d'artillerie* est chargé de faire des expériences avec les nouveaux modèles d'inventions sur le territoire de l'artillerie et de tout ce qui concerne la guerre.

Le *dépôt royal militaire* à Woolwich est un établissement pour instruire l'artillerie dans le service et le mouvement de l'artillerie de siége, et dans tout ce qui concerne cette branche.

L'*institution d'artillerie royale* à Woolwich a pour but de fournir aux officiers de l'artillerie royale les moyens de continuer leurs études scientifiques et militaires. L'institution contient un musée, une salle de lecture, une bibliothèque, et plusieurs salles d'étude pour la peinture, le dessin, la sculpture, etc.

L'*établissement royal d'ingénieurs* à Chatham. —Cet établissement est une école d'instruction pour les officiers du génie royal après qu'ils ont passé par

le cours d'étude à l'académie royale milit
Woolwich. Tous les hommes enrôlés dans le
y sont également envoyés pour recevoir de l'in
tion dans les opérations de siége et le géni
taire, avant qu'ils soient attachés à des comp
dans le pays et dans l'étranger.

Les *écoles de mousqueterie* à Hythe (Ke
Flectwoor (Lancashire) sont des établissement
l'instruction spéciale des officiers et sous-o
dans la théorie et la pratique de la mousqu
dans le but de leur donner les qualités requise
la fonction d'instructeur de mousqueterie dan
régiments. Nul officier ne peut être nommé i
teur ou instructeur de mousqueterie, à moin
n'ait suivi le cours d'étude prescrit et qu'il n'ait
un certificat de première classe. Les sous-o
doivent également suivre ce cours d'étude, et
vent un certificat avant qu'ils puissent être n
sergents-instructeurs de mousqueterie.

L'inspecteur général à Hythe reçoit des ra
périodiques sur l'instruction de mousqueteri
les régiments et en surveille les progrès.

Académie royale militaire à Woolwich. –
qui désirent occuper un emploi dans le ré
royal d'artillerie et du génie royal doivent sui

cours spécial d'instruction à l'académie royale militaire à Woolwich avant qu'ils soient éligibles pour une de ces armes du service. Ceux qui désirent entrer dans cette institution doivent avoir l'âge de 17 à 20 ans, et doivent se procurer une nomination du secrétaire de l'état de guerre ; un concours général décide alors de leur admission. La durée du cours d'étude est d'environ deux ans, à l'expiration desquels ils passent un examen final pour avoir la faculté d'occuper une fonction quelconque.

Collége royal militaire à Sandhurst. — Cette institution est destinée à l'instruction de jeunes gens pour la cavalerie et l'infanterie. Chaque candidat doit avoir une nomination du secrétaire de l'état de guerre, et posséder d'excellents certificats quant à son caractère, sa santé, etc. Il passe alors le prochain examen qui a lieu tous les six mois.

L'âge stipulé pour l'entrée est de 16 à 20 ans pour les candidats pour l'infanterie, et de 16 à 22 pour ceux pour la cavalerie.

La durée du cours d'étude est d'un an. Les emplois dans les régiments sans achat ne sont accordés qu'aux cadets qui ont reçu leur instruction dans le collége royal militaire, et ils doivent, pour les obtenir, participer à l'examen final. Les dernières stipulations

par rapport au collége royal militaire, se vent dans le Memorandum daté *Horse Gu* 1er mai 1862.

Ecole militaire de musique. — L'école mi de musique a été établie à Kneller Hall en 1857, dans le but d'instruire un nombre suffis sous-officiers et soldats dans la théorie et la pr de la musique; et de fournir aux régiments de tres de musique, et un nombre proportionné d siciens, afin d'empêcher le recours aux civils.

L'état-major de l'établissement se compose officier (major non attaché), de 17 professeurs et d'un maître d'école.

Les étudiants sont choisis parmi ceux qui o bon caractère et qui promettent de faire des pr dans la musique. La durée du cours d'étude deux ans environ et comprend l'arrangement composition de musique; mais chaque soldat la conduite ou les progrès ne sont pas satisfai peut être renvoyé dans son régiment.

La force réglée du détachement est d'enviro y compris un nombre proportionné de sergen caporaux et de tambours.

L'asile royal militaire (Chelsea) et l'*École r* *militaire hibernienne* (Dublin), sont des étab

ments pour l'entretien et la protection d'un nombre limité de fils de soldats de l'armée régulière.

Ceux qui désirent être admis, doivent avoir l'âge de 5 à 10 ans, et ils peuvent y rester jusqu'à l'âge de 14 ans, les fils de ceux qui appartiennent au corps de musique peuvent y rester jusqu'à l'âge de 15 ans. Ils ont la faculté de s'enrôler après comme volontaires dans le régiment qu'ils choisissent; ou, s'ils ne veulent pas entrer dans le service, on leur fait apprendre un métier quelconque, ou bien on leur procure un emploi civil. Le règlement pour l'admission de ces enfants dans ces institutions se trouve dans les *Queens regulations*, page 312.

L'asile royal militaire est également une institution d'instruction pour les maîtres d'école de l'armée.

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

Dans les départements d'administration, d'éducation et de manufacture.

DESCRIPTION.	OFFICIERS de régiment.	OFFICIERS autres.	SOUS-OFFICIERS de régiment.	SOUS-OFFICIERS autres.	CIVILS.
Département du secrétaire de l'état de guerre.					
Secrétaire d'État	—	—	—	...	1
Sous-secrétaire parlementaire . . .	—	—	—	—	1
Sous-secrétaire permanent (général-major disponible	—	1	—	—	—
Sous-secrétaire assistant.	—	—	—	—	1
Assistant militaire (général-major disponible	—	1	—	—	—

[redacted]

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(suite)

DESCRIPTION.	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment.	autres.	de régiment.	autres.	
Directeur des travaux (colonel-commandant), directeur député des travaux des fortifications (lieutenant-colonel), idem, pour les casernes (capitaine)	2	1	—	—	—
1 inspecteur, 1 inspecteur-député, 12 géomètres	—	—	—	—	14
Directeur d'artillerie (colonel), capitaine, directeur, assistant . . .	2	—	—	—	—
Commissaire-général en chef . . .	—	1	—	—	—

Directeur-général du département médical de l'armée, directeurs des branches statistiques et médicales .	—	—	—	—	4
Aumônier général	—	1	—	—	—
Pourvoyeur en chef	—	1	—	—	—
Directeur des provisions et de l'accoutrement (capitaine à demi-solde) et directeur-assistant.	—	1	—	—	—
Surintendant du département des casernes (capitaine)	1	—	—	—	—
Inspecteur-général de la milice (général-major), idem, en activité de service (lieutenant-colonel)	—	2	—	—	—
Inspect.-gén. des volontaires (colonel), inspecteur-général-député (colonel).	2	—	—	—	

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(*suite*)

DESCRIPTION.	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS
	de régiment.	autres.	de régiment.	autres.	
Directeur des contrats	—	—	—	—	1
Comptable-général, 2 comptables-généraux-assistants	—	—	—	—	3
Sollicitor, *sollicitor*-assistant	—	—	—	—	2
Bibliothécaire et écrivain des précis	—	—	—	—	1
Rédacteur des statistiques (major)	—	1	—	—	—
Employés	—	—	—	—	394
Portiers, concierges et messagers, etc.	—	—	—	—	97
Branche topographique.					
Directeur (colonel)	—	—	—	—	—

Officiers de l'état-major topographique, 1 major (officier-exécuteur), 1 major et 1 capitaine d'infanterie	3	—	—	—	—
Sous-officiers et sapeurs	—	—	6	—	—
Assistants civils	—	—	—	—	19
Ouvriers	—	—	—	—	8
Horse-guards.					
Secrétaires et employés en fonction dans les bureaux du général-commandant en chef, de l'adjudant-général et du quartier-maître-général	—	—	—	—	80
Messagers, etc.	—	—	—	—	19
Employés dans les bureaux de l'offi-					

DETAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(*Suite*)

DESCRIPTION.	OFFICIERS de régiment.	OFFICIERS autres.	SOUS-OFFICIERS de régiment.	SOUS-OFFICIERS autres.	CIVILS
cier-général, commandant en Irlande, de l'adjudant-général-député, du quartier-maître-général-député, et du département médical de l'armée en Irlande	—	—	—	—	23
Messagers, etc.	—	—	—	—	6
Comité d'élite de l'artillerie (Woolwich),					
Président (colonel), (le vice-président est capitaine)	1	—	—	...	—

Membres du comité (colonel) d'infanterie	2	1	—	—	—
Secrétaire (colonel), secrétaire-assistant (capitaine), commissaire des provisions (quartier-maître) . .	3	—	—	—	—
Employés (sergents)	—	—	8	—	—
Sergent-armurier, imprimeur, cantonniers	—	—	2	—	—
Géomètres	—	—	—	—	2
Directeur-général (colonel) . . .	—	1	—	—	—
2 lieutenants-colonels, 9 capitaines, 3 lieutenants, 1 quartier-maître .	15	—	—	—	—
Sous-officiers et sapeurs	—	—	354	—	2
Assistants-civils.	—	—	—	—	617
Ouvriers . . .	—	—	—	—	358

Gardiens de bureau	—	—	—	—	70
Irlande.					
Employés des travaux, etc	—	—	—	—	64
Gardiens de bureau.	—	—	—	—	27
Méditerranée.					
Employés des travaux, etc . . .	—	—	—		
Employés militaires.	—	—	—		
Gardiens de bureau, etc	—	—	—		
Autres stations dans l'étranger					
Employés des travaux	—	—	—		
Employés militaires	—	—	—		
Gardiens de bureau.	—	—	—	—	44

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(suite)

DESCRIPTION.	OFFICIERS de régiment.	OFFICIERS autres.	SOUS-OFFICIERS de régiment.	SOUS-OFFICIERS autres.	CIVILS.
Départements d'éducation.					
Le conseil d'éducation militaire.					
1 vice-président (lieutenant-général), 3 membres militaires (1 lieutenant-colonel, 2 capitaines) 1 membre clérical	1	3	—	—	1
Secrétaire (capitaine en non-activité de service)	—	1	—	—	1
Gardien de bureau, messager. . .	—	—	—	—	2
Collége d'état-major à Sandhurst.					
Commandant (colonel), adjudant . .	—	2	—	—	—

Directeur-général du département médical de l'armée, directeurs des branches statistiques et médicales .	—	—	—	—	4
Aumônier général	—	1	—	—	—
Pourvoyeur en chef	—	1	—	—	—
Directeur des provisions et de l'accoutrement (capitaine à demi-solde) et directeur-assistant.	—	1	—	—	—
Surintendant du département des casernes (capitaine)	1	—	—	—	—
Inspecteur-général de la milice (général-major), idem, en activité de service (lieutenant-colonel)	—	2	—	—	—

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(*suite*)

DESCRIPTION.	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment.	autres.	de régiment.	autres.	
instructeur en chef (officier supérieur), 4 instructeurs de canonnage (capitaines), 1 major de brigade capitaine, 1 adjudant et un chirurgien	9	—	—	—	—
Quartier-maître.	1	—	—	—	—
2 employés (sergents), maître canonnier	—	—	—	3	—
Sous-officiers : 1 sergent-major, 1 sergent-quartier-maître, 6 instruc-					

Officiers de l'état-major topographique, 1 major (officier-exécuteur), 1 major et 1 capitaine d'infanterie	3	—	—	—	—
Sous-officiers et sapeurs	—	—	6	—	—
Assistants civils . , . . . , . .	—	—	—	—	19
Ouvriers	—	—	—	—	8
Horse-guards.					
Secrétaires et employés en fonction dans les bureaux du général-commandant en chef, de l'adjudant-général et du quartier-maître-général . . . . , . .	—	—	—	—	80
Messagers, etc.	—	—	—	—	19

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(suite)

DESCRIPTION.	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment.	autres.	de régiment.	autres.	
Département du directeur des études d'artillerie.					
Directeur (capitaine), instructeur de dessins topographiques et militaires (capitaine)	2	—	—	—	—
Maîtres de langue allemande et française	—	—	—	—	2
Employé (sous-officier).	—	—	1	—	—
Institution royale d'artillerie à Woolwich.					
Secrétaire (capitaine)	1	—	—	—	—
Dépôt royal militaire					
Employé (sergent)	—	—	1	—	—

Membres du comité (colonel) d'infanterie	2	1	—	—	—
Secrétaire (colonel), secrétaire-assistant (capitaine), commissaire des provisions (quartier-maître) . .	3	—	—	—	—
Employés (sergents) . . . , . . .	—	—	8	—	—
Sergent-armurier, imprimeur, canonniers . . . ;	—	—	2	—	—
Géomètres	—	—	—	—	2
Directeur-général (colonel) . , .	—	1	—	—	—
2 lieutenants-colonels, 9 capitaines, 3 lieutenants, 1 quartier-maître .	15	—	—	—	—
Sous-officiers et sapeurs	—	—	354	—	2

DETAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(*suite*)

DESCRIPTION.	OFFICIERS de régiment.	OFFICIERS autres.	SOUS-OFFICIERS. de régiment.	SOUS-OFFICIERS. autres.	CIVILS.
Sergents de couleur (surnuméraires) comme instructeurs-assistants.	—	—	—	14	—
Sapeurs	—	—	—	3	—
Instruction de mousqueterie.					
Commandant et inspecteur-général (général-major), adjudant-général-assistant-député (capitaine),	—	2	—	—	—
Inspecteurs de mousqueterie pour les districts	1	9	—	—	—
Ecole de mousqueterie à Hyte et Fleetwood.					
Commandant et instructeur en chef à Fleetwood (colonel).	—	1	—	—	—

Gardiens de bureau	—	—	—	—	70
Irlande.					
Employés des travaux, etc	—	—	—	—	64
Gardiens de bureau.	—	—	—	—	27
Méditerranée.					
Employés des travaux, etc	—	—	—		
Employés militaires	—	—	—		
Gardiens de bureau, etc	—	—	—		
Autres stations dans l'étranger					
Employés des travaux	—	—	—		
Employés militaires					

[redacted]

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(*suite*)

DESCRIPTION.	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment.	autres	de régiment.	autres.	
Artillerie, 1 major, 3 capitaines. .	4	—	—	—	—
Travaux de campagne et de la levée des plans, capitaines et lieutenants.	5	—	—	—	—
Mathématiques, mécanique, géométrie descriptive	—	—	—	—	8
Dessin militaire, géométrique et de paysage . . , ...	—	1	—	—	7
Français, allemand, hindoustani. .	—	—	—	—	10
Chimie, géologie, minéralogie . .	—	—	—	—	3
Aumônier, sculpteur, dessinateur .	—	—	—	—	3
Domestiques . . . . , ...	—	—	—	—	—

COMPAGNIE DE CADETS

Officiers : 2 capitaines, 1 capitaine en

Sergent-quartier-maître et sergent instructeur d'artillerie	2	—	—	—	—
PROFESSEURS, INSTRUCTEURS, ETC.					
Fortification et artillerie	1	—	—	—	—
Art militaire et histoire	1	—	—	—	—
Dessin et topographie militaire . .	1	—	—	—	—
Mathématiques	—	—	—	2	—
Administration et loi militaires . .	—	1	—	—	—
Français, allemand, hindoustani. .	—	—	—	3	—
Etudiants (23 officiers d'infanterie, 2 de cavalerie et 6 d'artillerie) . .	31	—	—	—	—
Employés, domestiques, etc. . .	—	—	—	—	8

Ecole de canonnage à Shœburyness

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(*suite*)

DESCRIPTION.	OFFICIERS de régiment.	OFFICIERS autres.	SOUS-OFFICIERS de régiment.	SOUS-OFFICIERS autres.	CIVILS.
instructeur en chef (officier supérieur), 4 instructeurs de canonnage (capitaines), 1 major de brigade capitaine, 1 adjudant et un chirurgien	9	—	—	—	—
Quartier-maître.	1	—	—	—	—
2 employés (sergents), maître canonnier	—	—	—	3	—
Sous-officiers : 1 sergent-major, 1 sergent-quartier-maître, 6 instruc-					

teurs-assistants (sergents) 1 charron d'état-major, 1 infirmier-major, 1 photographe, 1 sergent-armurier, 2 charrons, 2 forgerons.	—	—	—	—	16
Canonniers, 2 gardes-magasin, 20 gardiens de chambres	—	—	—	—	22
Établissement expérimental à Shoeburyness.					
2 surintendants-assistants d'expériences	2	—	—	—	—
Sergents : 1 employé, 3 pour le service des rangs, 3 pour le service du laboratoire	—	—	—	7	—

[redacted]

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(suite)

DESCRIPTION.	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment.	autres.	de régiment.	autres.	
Etudiants (14 sergents, 12 caporaux, 17 tambours, 105 soldats) . . .	—	—	148	—	—
Asile royal militaire, à Chelsea.					
Commandant, adjudant, quartier-maître, chirurgien, distributeur de médicaments, aumôniers . . .	—	3	—	—	—
Sous-officiers : 1 sergent-quartier-maître, 2 sergents-majors, 11 sergents, 4 caporaux-pionniers, 1 tambour-major, 1 maître de musique	—	—	—	20	—
Cuisiniers, concierge, etc	—	—	—	—	28
Garçons (inclus 55 caporaux). . .	—	—	—	—	500

1 contre-maître, 6 ouvriers, 3 artisans	—	—	—	—	10
Établissement royal du génie pour l'instruction dans les travaux de campagne militaire, ceux des sapeurs, mineurs, pontonniers, etc., à Chatham.					
Directeur (lieutenant-colonel). . . .	1	—	—	—	—
Officier-surintendant de discipline (lieutenant-colonel).	1	—	—	—	—
Instructeurs de travaux de campagne (major et lieutenant)	2	—	—	—	—
Surintendant et instructeur-assistant de dessin topographique	2	—	—	—	—
Instructeur de photographie et de télégraphie (capitaine)	1	—	—	—	—
Surintendant du cours d'architecture	1	—	—	—	—

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(suite)

DESCRIPTION.	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment.	autres.	de régiment.	autres.	
taine-instructeur, capitaine-inspecteur	4	—	—	—	—
13 employés, 2 directeurs	—	—	—	—	15
36 maîtres-ouvriers, 462 ouvriers, 2644 travailleurs, etc	—	—	—	—	3142
Département de l'inspecteur de l'artillerie.					
Inspecteur de l'artillerie (capitaine en second), inspecteur-assistant, surintendant des expériences à Elswick (lieutenant)	3	—	—	—	—
Éprouveur et examinateur des projectiles de l'artillerie	—	—	—	—	2
Employés	—	—	1	—	2

Major et instructeur en chef à Hythe.	—	1	—	—	—
Capitaines-instructeurs.	—	4	—	—	—
Lieutenants-instructeurs	—	4	—	—	—
Payeurs	—	2	—	—	—
Quartier-maîtres et adjudants. . .	—	2	—	—	—
Chirurgiens	—	2	—	—	—
2 Caporaux, 36 soldats	—	—	—	38	—
Corps d'instructeurs de mousqueterie (sergents).	—	—	—	38	—
Académie royale militaire à Woolwich.					
Gouverneur (le commandant en chef).	—	1		—	—
Lieutenant-gouverneur (général-major.	—	1	—	—	—
PROFESSEURS ETC.					
Inspecteur et inspecteur-assistant d'études (lieutenant-colonel et major).	2	—	—	—	—

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(*suite*)

DESCRIPTION.	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment.	autres	de régiment.	autres.	
Artillerie, 1 major, 3 capitaines.	4	—	—	—	—
Travaux de campagne et de la levée des plans, capitaines et lieutenants.	5	—	—	—	—
Mathématiques, mécanique, géométrie descriptive	—	—	—	—	8
Dessin militaire, géométrique et de paysage	—	1	—	—	7
Français, allemand, hindoustani.	—	—	—	—	10
Chimie, géologie, minéralogie	—	—	—	—	3
Aumônier, sculpteur, dessinateur	—	—	—	—	3
Domestiques	—	—	—	—	—

COMPAGNIE DE CADETS

Officiers : 2 capitaines, 1 capitaine en

second, 6 lieutenants, 1 payeur, 1 quartier-maître, 1 chirurgien . .	—	12	—	—	—
Sous-officiers et soldats : 1 sergent-major, 1 sergent-quartier-maître, 16 sergents, 1 infirmier-major, 2 trompettes, 12 canonniers. 1 employé	—	—	—	33	—
Cadets gentilshommes.	—	—	—	—	300
(Quelquefois on emploie 1 sous-officier et 8 soldats du génie royal)					

Collége royal militaire à Sandhurst.

Gouverneur (lieutenant-général), lieutenant-gouverneur (colonel en non-activité de service)	—	2	—	—	—
Payeur, quartier-maître, maître d'équitation	—	3	—	—	—

DETAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURES

(*suite*)

DESCRIPTION.	OFFICIERS de régiment	OFFICIERS autres.	SOUS-OFFICIERS de régiment.	SOUS-OFFICIERS autres.	CIVILS.
COLLÉGE DE CADETS.					
Major et surintendant des études (colonel breveté en non-activité de service	—	1	—	—	—
PROFESSEURS, ETC.					
Fortifications	2	2	—	—	—
Dessin militaire et levée des plans.	1	1	—	—	—
Histoire militaire	1	1	—	—	—
Dessin militaire, pâturage.	1	1	—	—	1
Mathémathiques	—	—	—	—	4
Français et allemand	—	—	—	—	2
Géologie, minéralogie, sciences expérimentales	—	—	—	—	1

COMPAGNIES DE CADETS.

Officiers : 3 capitaines, 3 lieutenants, 1 adjudant.	3	4	—	—	—
Sous-officiers et soldats : 1 sergent-major, 1 sergent-quartier-maître, 1 sergent instructeur d'équitation, 6 sergents d'état-major, 1 infirmier-major, 1 maître de musique, 1 sergent et 1 caporal de musique, 12 musiciens, 2 clairons . . .	—	—	—	27	—
Cadets (gentilshommes)	—	170	—	—	—
Employés, domestiques, etc . . .	—	—	—	—	43

Ecole médicale Militaire à Chatham.

4 professeurs et 1 assistant novice .	—	—	—	—	5

Ecole de musique, Kneller-Hall, Hounslow.

Commandant-major	—	1	—	—	—

[redacted]

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(suite)

DESCRIPTION.	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment.	autres.	de régiment.	autres.	
Etudiants (14 sergents, 12 caporaux, 17 tambours, 105 soldats) . . .	—	—	148	—	—
Asile royal militaire, à Chelsea.					
Commandant, adjudant, quartier-maître, chirurgien, distributeur de médicaments, aumôniers . . .	—	3	—	—	—
Sous-officiers : 1 sergent-quartier-maître, 2 sergents-majors, 11 sergents, 4 caporaux-pionniers, 1 tambour-major, 1 maître de musique	—	—	—	20	—
Cuisiniers, concierge, etc	—	—	—	—	28
Garçons (inclus 85 caporaux). . .	—	—	—	—	500

Branche de l'éducation : maîtres et grands-maîtres	—	—	—	—	9
Instructeurs, etc	—	—	—	2	3
Ecole royale militaire hibernienne, à Dublin.					
Commandant, adjudant, aumônier, prêtre catholique, chirurgien, quartier-maître, distributeur de médicaments	—	4	—	—	3
Sous-officiers	—	—	—	20	—
Matrone, cuisiniers, domestiques, etc.	—	—	—	—	26
Garçons	—	—	—	—	410
Branche d'éducation : grand-maître, maîtres et instructeurs	—	—	—	—	11
Moniteurs	—	—	—	—	
Ecoles de régiment, de garnison et autres, et bibliothèques					

Inspect…

[redacted]

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(*suite*)

DESCRIPTION.	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment.	autres.	de régiment.	autres.	
Inspecteurs locaux dans la Méditerranée	1	2	—	—	—
226 maîtres d'école exercés; 226 maîtresses d'école exercées; 33 maîtres d'école actifs; 57 maîtresses d'école actives; 71 instructeurs d'élèves	—	—	180	142	283
Les bibliothèques sont sous la surveillance de 170 pensioners et sous-officiers.					
Dans les écoles étant en rapport avec l'arsenal de Woolwich et la factorerie des armes portatives à Enfield; il y a en outre :					
1 grand-maître, 5 maîtres-assistants, 3 maîtresses d'école, 1 bibliothécaire, 1 portier	—	—	—	—	11

Arsenal royal à Woolwich.

Surintendant (colonel), surintendant-assistant (capitaine); capitaine-instructeur (capitaine)	3	—	—	—	—
21 employés, 1 géomètre . . .	—	—	—	—	22
2 constructeurs. 1 constructeur-assistant, 1 ingénieur et 1 maître charpentier	—	—	—	—	5
61 maîtres ouvriers, 728 ouvriers, 750 travailleurs et garçons. . .	—	—	—	—	1559

Fabrique royale de canons.

Surintendant et ingénieur pour l'artillerie rayée	—	—	—	—	1
Surintendant-assistant et inspecteur.	—	—	—	—	1
18 employés, 1 géomètre	—	—	—	—	19
48 maîtres-ouvriers, 1572 ouvriers, 709 travailleurs, etc.	—	—	—	—	2329

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(suite)

DESCRIPTION.	OFFICIERS de régiment.	OFFICIERS autres.	SOUS-OFFICIERS de régiment.	SOUS-OFFICIERS autres.	CIVILS.
taine-instructeur, capitaine-inspecteur	4	—	—	—	—
13 employés, 2 directeurs	—	—	—	—	15
36 maîtres-ouvriers, 462 ouvriers, 2644 travailleurs, etc	—	—	—	—	3142
Département de l'inspecteur de l'artillerie.					
Inspecteur de l'artillerie (capitaine en second), inspecteur-assistant, surintendant des expériences à Elswick (lieutenant)	3	—	—	—	—
Éprouveur et examinateur des projectiles de l'artillerie	—	—	—	—	2
Employés	—	—	1	—	2

5 contre-maîtres, 15 ouvriers, 55 travailleurs, etc.	—	—	—	—	78
Etablissements de chimie et de photographie.					
1 chimiste, 5 assistants . . .	—	—	—	—	6
Employé.	—	—	—	—	1
Photographes (1 sergent, 4 sous-officiers et soldats)	—	—	5	—	—
1 contre-maître, 2 ouvriers, 2 travailleurs , ...	—	—	—	—	5
Factorerie du gaz.					
1 contre-maître, 7 ouvriers, 39 travailleurs et garçons	—	—	—	—	47
Police : 4 inspecteurs, 10 sergents, 68 constables, 1 adjoint. . . .	—	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Arsenal royal à Portsmouth.					
Surintendant-assist[redacted]					



DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(*suite*)

DESCRIPTION.	OFFICIERS de régiment.	OFFICIERS autres.	SOUS OFFICIERS de régiment.	SOUS OFFICIERS autres.	CIVILS
8 contre-maîtres, 35 ouvriers, 143 travailleurs, etc	—				186
Laboratoire royal à Devonport.					
Surintendant-assistant (capitaine). .	1	—	..	—	
Employés	—		.	...	2
8 contre-maîtres, 28 ouvriers, 140 travailleurs, etc.	—	..		—	176
Factorerie royale d'armes portatives à Enfield.					
Surintendant (colonel), surintendant-assistant (capitaine en second). .	2	—	—	...	—
Inspecteur en chef des armes portatives, directeur et chirurgien . .	—	...	—	—	3

Employés.					
111 contre-maîtres, 1626 ouvriers, 117 travailleurs . . . . , . .	—	—	—	—	1854
Police : 2 sergents, 7 constables .	—	—	—	—	9
Etablissement pour la réparation des armes portatives à Thames Bank.					
Surintendant-assistant (capitaine). .	1	—	—	—	—
Chirurgien, 3 employés	—	—	—	—	3
Corps de sergents-armuriers (1 contre-maître, 80 ouvriers	—	—	—	—	81
16 contre-maîtres, 183 ouvriers, 75 travailleurs, etc	—	—	—	—	274
Police : 3 constables	—	—	—	—	3
Etablissement d'inspection à Birmingham.					
Surintendant-assistant (capitaine). .	2	—	—	—	—
36 contre-maîtres, 11 ouvriers, 25 travailleurs	—	—	—	—	72

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(*suite*)

DESCRIPTION	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment.	autres.	de régiment.	autres.	
Police : 3 constables	—	—	—	—	3
Employé	—	—	—	—	1
Etablissements d'inspection à Liége et Solingen.					
Officiers-inspecteurs (capitaines), 11 inspecteurs et 1 employé . . .	—	—	—	—	12
Etablissement de réparation et d'inspection à Tower.					
36 maîtres, 8 ouvriers, 14 travailleurs et garçons	—	—	—	—	58
Département d'armes portatives à Weedon.					
1 contre-maître, 41 artisans, 20 ouvriers	—	—	—	—	62

Factorerie royale de poudre à canon à Svactham-Abbey.					
Surintendant (colonel), surintendant-assistant (capitaine)	2	—	—	—	—
Employés.	—	—	—	—	3
Contre-maître, raffineur en chef de salpêtre	—	—	—	—	2
31 contre-maîtres, 65 ouvriers, 60 travailleurs, etc.	—	—	—	—	156
Etablissement royal d'habillement à Pimlico.					
Surintendant (lieutenant-colonel), surintendant-assistant (quartier-maître).	1	1	—	—	—
Inspecteur d'habillement	—	1	—	—	—
Employés	—	—	—	—	3
64 contre-maîtres, 10 ouvriers, 220					

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(*suite*)

DESCRIPTION	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment	autres.	de régiment	autres.	
Département des provisions. Arsenal de Woolwich.					
Surintendant, surintendant-assistant.	—	2	—	—	—
Employés (sous-officiers et soldats) .	—	—	6	—	—
96 contre-maîtres, 87 ouvriers, 650 travailleurs, etc	—	—	—	—	833
Etablissement des provisions militaires, etc., Tower.					
80 contre-maîtres, 14 ouvriers, 188 travailleurs	—	—	—	—	282
13 gardiens, 1 surveillant, 2 garde-magasins	—	—	—	—	16
Police : 4 sergent, 13 constables . .					

Établissements des casernes.

GRANDE-BRETAGNE.					
Caserniers	—	41	—	—	—
Employés	—	—	—	—	5
Intendants de casernes.	—	—	—	216	—
IRLANDE.					
Caserniers	—	22	—	—	1
Employés	—	—	—	—	2
Intendants de casernes.	—	—	—	101	—
MÉDITERRANÉE.					
Caserniers	—	4	—	—	—
Intendants de casernes.	—	—	—	26	—
AUTRES STATIONS DANS L'ÉTRANGER.					
Caserniers	—	10	—	—	3

DÉTAIL DES OFFICIERS, SOUS-OFFICIERS ET EMPLOYÉS CIVILS

DANS LES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

(suite)

DESCRIPTION	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS		CIVILS.
	de régiment.	autres.	de régiment.	autres.	
Ouvriers, etc., employés dans les établissements de provisions, et les départements d'administration et de casernes (exclus ceux de Woolwich, de Pimlico et du Tower.					
GRANDE-BRETAGNE ET IRLANDE.					
65 contre-maîtres, 96 ouvriers, 417 travailleurs, etc.	—	—	—	—	578
MÉDITERRANÉE.					
33 contre-maîtres, 89 ouvriers, 113 travailleurs	—	—	—	—	235
AUTRES STATIONS DANS L'ÉTRANGER,					

66 contre-maîtres, 82 ouvriers, 388 travailleurs	—	—	—	—	536
Navires servant de magasins de poudre à canon et de provisions.					
A CHATHAM, DEVONPORT, BULL, POINT, PRIDDY'S HARD (GOSPORT), PORTSMOUTH ET WOOLWICH.					
33 capitaines, 124 marins. . . .	—	—	—	—	157
Quai où sont gardés les canons à Wapping.					
Police : 3 constables.	—	—	—	—	3

RÉSUMÉ GÉNÉRAL

DES DÉPARTEMENTS D'ADMINISTRATION, D'ÉDUCATION ET DE MANUFACTURE.

DESCRIPTION.	OFFICIERS		SOUS-OFFICIERS ET SOLDATS.		CIVILS.
	DE RÉGIMENT.	AUTRES.	DE RÉGIMENT.	AUTRES.	
Département du secrétaire de l'État de guerre.	5	11	—	—	521
Département topographique, bureau de la guerre.	3	—	6	—	27
Horse-Guards.	—	—	—	—	128
Comité d'élite de l'artillerie.	6	1	10	—	2
Surveillance de l'artillerie.	15	1	354	—	975
Département de l'inspecteur des travaux et établissements du génie.	1	—	—	17	545
Conseil d'éducation militaire.	1	4	—	—	3
Collége de l'état-major à Sandhurst.	34	5	—	—	5
École de canonnage, branche expérimentale, etc.	14	1	2	63	12
Établissement royal du génie à Chatham.	8	—	—	17	1
Écoles de mousqueterie.	4	27	—	126	—
Académie royale militaire à Wolwich.	17	14	—	333	32
Collége royal militaire à Sandhurst.	7	129	—	27	58
École militaire médicale à Chatham.	—	—	—	—	45
École de musique.	—	1	148	—	18
Asile royal militaire à Chelsea.	—	3	—	22	583

École royale militaire hibernienne.	—	4			458
Écoles de régiment, de garnison et autres. . . .	1	2	186	142	297
Arsenal royal à Woolwich (non-compris le département des provisions.	10	—	6	—	7.297
Arsenal royal à Portsmouth et laboratoire à Devonport.	2	—	—	—	363
Factorerie des armes portatives, établissements de réparations et d'inspection.	7	—	—	—	2.442
Factorerie royale de poudre à canon.	2	—	—	—	161
Établissement royal d'habillement à Pimlico. . . .	4	2	—	—	317
Département des provisions à Woolwich	—	2	6	—	843
Département des provisions et dépôt au Tower. . .	—	—	—	—	312
Établissements de casernes.	—	77	—	427	12
Ouvriers et employés dans les départements des provisions.	—	—	—	—	1.349
Navires servant de magasins de poudre à canon et de provisions, et quai pour les canons.	—	—	—	—	160
TOTAL.	135	344	720	1.191	16 968

NOUVELLES ÉTUDES

SUR

L'ARME A FEU RAYÉE DE L'INFANTERIE

NOUVELLES ÉTUDES

SUR

L'ARME A FEU RAYÉE DE L'INFANT

PAR GUILLAUME DE PLŒNNIES
Capitaine dans l'armée de la Hesse grand-ducale, Chevalier, etc.

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR J.-E. TARDIEU
Ancien capitaine d'artillerie.

DEUXIÈME VOLUME. — PREMIÈRE PARTIE

Avec planches et figures.

(Suite. Voir le numéro du 15 mars, page 70.)

Nous avons déjà posé dans le 1er volume les cipes d'un bon *bon système de pointage*, et mont détail de quelle manière on peut remplir au m d'une seule et même construction les deux ditions précédentes. Nous avons demandé la l'arme destinée à toute l'infanterie de ligne pour caractère distinctif qu'un *but en blanc*

éloigné, c'est à dire une hausse fixe plus élevée avec un seul et même angle de mire, jusqu'à la distance d'environ 300 mètres. Au-delà de cette limite, nous avons dit qu'il était nécessaire de pouvoir installer d'une manière précise les diverses hausses correspondantes à *toutes* les distances supérieures, jusqu'à la limite de la portée efficace, en faisant naturellement cette réserve, que pour les tireurs moins habiles on pourrait enlever entièrement le clapet mobile et ne laisser sur le canon que la hausse fixe.

Pour l'établissement de la hausse russe on a pris un moyen terme auquel nous ne pouvons refuser notre assentiment, surtout si nous tenons compte du peu d'inclination qu'ont les races slaves pour le raffinement dans l'emploi de l'arme de précision ; nous le pouvons d'autant moins que nous sommes obligés d'y reconnaître une application aussi simple qu'ingénieuse des principes que nous avons défendus plus haut.

Ayant reconnu que l'instruction de l'école supérieure de tir ne doit être donnée qu'aux corps d'élite dans lesquels on concentre les meilleures forces de l'armée, on a cherché à réduire pour les fantassins de la ligne le rayon d'efficacité des feux

à 600 pas = 426 mètres par une réduction co
pondante de la longueur du clapet tournant, e
un arrêt mécanique de sa rotation. Nous don
comme se rapportant à la *fig.* 15, l'extrait su
du rapport officiel de la commission des a
portatives de 1858 :

« La hausse a deux crans de mire, l'un au
l'autre au bord supérieur du clapet. Le c
abaissé donne le but en blanc à 260 pas. La r
hauteur de hausse sert aussi pour tirer à t
les distances à partir de 100, jusqu'à 370 pa
clusivement, *en prenant toujours pour but le m*
du corps de l'adversaire. De cette manière le
d'impact moyen sera encore situé sur la po
de l'adversaire à la distance de 100 pas ; à 20
il se trouvera 4 pouces plus bas à peu près,
pas sur la ceinture, à 300 pas au-dessus des ge
à 350 pas sur les genoux de l'adversaire. M
le clapet est élevé autant *qu'il peut l'être,* d
sorte que son pied vienne s'appuyer contre la
de la hausse, alors le point de rencontre de
gne de mire avec la trajectoire sera situé à 60
de la bouche de l'arme. Ces deux hauteu
hausse sont, d'après l'opinion du comité, les
importantes et doivent être considérées comm

sentiellement nécessaires pour les feux de l'infanterie en ordre serré ; mais afin d'assurer aussi à l'infanterie de ligne la *possibilité* de bien tirer aux distances intermédiaires de 260 à 600 pas, il y a sur le quart de cercle de la hausse *un* trait (*un trait unique qu'on voit dans la* fig. 15) contre lequel on peut amener le clapet pour obtenir le but en blanc à 400 pas. »

Les données officielles précédentes se trouvent, à la vérité, un peu modifiées dans le dessin de la planche IV, qui offre une construction tout à fait rigoureuse des trajectoires et des espaces battus. Mais le point principal reste acquis. D'après le système qui vient d'être développé, l'instructeur possède *deux points de repère certains pour venir en aide à la mémoire du soldat.*

1° *La limite de la portée de la hausse fixe,* ou 350 pas environ, distance à laquelle l'œil de l'homme s'habitue facilement, assez du moins pour qu'aux distances moindres, de 100, 200 et 300 pas, il ne lui vienne pas à l'idée d'élever un clapet.

2° *La distance de* 600 *pas* comme limite extrême du tir.

Il suffit que ces deux distances soient bien con-

nues de l'homme et gravées dans sa mémoire
qu'il lui soit bientôt très-facile de reconnaî
premier coup d'œil si le but est compris d
rayon de la portée extrême, et ensuite s'il se
dans le champ de la hausse fixe, ou bien *en*
deux limites. Dans ce dernier cas, le gro
isolé correspondant au but en blanc de 40
suffit au fantassin de ligne, puisqu'avec la h
de hausse correspondante, le cavalier enne
battu partout, jusqu'à la distance de 500 pas
ron, et le fantassin depuis celle de 300 jusqu'
de 500 à peu près.

Nous avons déjà fait ressortir (vol. 1, pa
et suiv.) la nécessité d'avoir égard, pour la dé
nation des hausses, non-seulement aux traje
moyennes normales, mais encore aux cônes
persion. Dans le champ de la hausse fixe,
nécessaire que non-seulement les premières
encore les derniers ne s'élèvent pas au-dessu
hauteur moyenne de l'homme. Il en résulte
sairement une diminution de ce champ, ma
se trouve compensée par cela seul que la
supérieure du cône de dispersion ne coupe l
du sol qu'au-delà du premier ricochet de
jectoire moyenne. Pour les positions plus

de la hausse, outre la circonstance qui vient d'être signalée, on peut encore faire valoir ce fait que la limite *inférieure* du cône de dispersion s'élève au-dessus des hauteurs moyennes du fantassin ou du cavalier plus longtemps que la trajectoire moyenne, et s'abaisse au-dessous de ces hauteurs plutôt qu'elle. Par suite, les espaces battus correspondant à la courbe normale sont évidemment agrandis, et cela permet une simplification dans la construction et dans l'usage de la hausse. Il ne faudrait pas, à la vérité, s'engager dans cette voie d'une manière absolue et vouloir calculer l'espace battu d'après les limites extrêmes du cône *total* de dispersion (comprenant tous les coups tirés). On doit sans doute tenir compte des dimensions de ce dernier dès qu'il s'agit de déterminer, avec la plus grande exactitude possible, et en tenant compte de toutes les circonstances accessoires, la probabilité de toucher un but donné à une certaine distance ; mais pour l'établissement d'une *hausse graduée,* il faut d'abord que la détermination de chacun des angles en particulier se fonde sur la *trajectoire normale,* tandis qu'ensuite on ne doit plus considérer que le cône de dispersion intérieur (comprenant la *meilleure moitié* de tous les coups) pour déterminer

le *nombre* d'angles ou de positions de la hauss est absolument nécessaire (en deçà du plus éloignement fixé comme limite).

Ce qu'il y a de mieux à faire pour éclair qui précède, c'est de renvoyer à la planch dans laquelle sont représentés graphiqueme cônes intérieurs de dispersion pour les trois tions de la hausse d'infanterie russe avec l paces battus contre l'infanterie et contre la lerie. Les 3 angles employés pour (la hausse (la hausse moyenne) et (la hausse totale), sont de 45,6 ; 65,4 et 99 minutes auxquels corre dent les buts en blanc de 270 (1), 400 et 600 Il en résulte que, sans changer la manière de par guidon rasé sur le milieu du corps de l'ho ou sur la poitrine du cheval, on battra effi ment les espaces suivants (*o* étant le point de tion du tireur).

	Fantassin.	Cavalier.
A. hausse fixe.	de 0 à 370 environ,	de 0 à 370 environ.
B. hausse moyenne;	de 0 à 100 et de 270 à 500;	de 0 à 500.
C. hausse totale;	de 0 à 50 et de 510 à 680;	de 0 à 100 et de 48

(1) 260, d'après l'instruction citée plus haut. Notre truction s'appuie sur des suppositions susceptibles d'un lisation approximative, même dans des circonstances d rables.

Cela ressort encore plus clairement de la figure 15 *bis*, planche II, qui résume les divers cas.

On reconnaît par là, en premier lieu, qu'en supposant des distances connues, les 3 positions de la hausse suffisent pour balayer complètement tout le terrain en deçà de la limite de 680 pas ; en second lieu, que les rayons des cônes *a*, *b*, *c*, empiètent le plus souvent l'un sur l'autre, assez pour compenser, dans une certaine mesure, des erreurs même importantes dans l'estimation des distances et dans la position de la hausse. En troisième lieu, il ressort aussi de l'examen de notre planche que l'efficacité ou l'*intensité* du feu rasant reste sensiblement la même sur une étendue déterminée, quand même il y aurait une inversion dans les positions prescrites pour la hausse. Si, par exemple, une troupe de cavalerie, arrivant au galop, reçoit une salve pendant qu'elle parcourt l'espace compris entre 350 et 225 pas (comptés à partir du tireur), cette salve pourra être exécutée avec la hausse fixe (*a*), ou bien avec le clapet amené contre le trait (*b*), sans que, pour cela, l'effet obtenu diffère sensiblement de l'effet prévu ; dans le premier cas, la majeure partie des coups portera sur les chevaux ; dans le second, sur les cavaliers. Une

troupe d'infanterie pourrait être fusillée av
cès dans l'intervalle compris entre les dista
270 et 370 pas, à partir du tireur, soit a
soit avec (*b*); l'effet le plus intense de (*a*
lieu, du reste, à 270, et celui de (*b*) à 370 p
dis que, selon toute probabilité, les effets
raient à peu près égaux qu'à la distance de
environ dans les deux cas.

Contre un objet qui s'avance, on doit
un *intervalle considérable* entre les salves q
veut en exécuter plusieurs. La durée de ce
valle, dont le tireur a besoin pour rech
pour reprendre le calme nécessaire, ne p
diminuée qu'au moyen d'un bon système d
gement par la culasse avec une cartouche s

Pour les feux de masse de l'infanteri
afin d'assurer d'abord l'exécution du com
ment, on n'a adopté comme réglementair
1° les distances de la hausse fixe; 2° la
d'environ 600 pas (c'est-à-dire de 500 à 70
périence de la guerre a confirmé ce princi
l'infanterie en ordre serré, dans la défensiv
la cavalerie, ne doit faire feu que *deux fois*
plus, la première *à la limite extrême du*
cace, la seconde *de tout près* et dans le

praticien sait parfaitement qu'une infanterie armée de fusils à baguette, qui voudrait faire feu à 3 ou 400 pas pour la première fois, ne trouverait plus un temps suffisant pour charger tranquillement, coucher en joue de nouveau et viser (opérations qui demandent à coup sûr *plus* d'une minute quand elles doivent être exécutées par des corps de troupe considérables). C'est le *tout-puissant effet* de l'arme de précision *à petite distance* qui doit frapper le coup décisif ; une salve préliminaire à grande distance peut ébranler le moral de l'ennemi, mais *un temps d'arrêt suffisant* peut *seul* préparer l'œuvre de destruction *avec certitude,* — donc un *grand intervalle* entre les salves.

Pour la position défensive en ordre serré *contre l'infanterie,* il y a aussi avantage évident à ne faire reposer l'art de bien diriger les feux que sur *deux* points invariables, puisque le commandant et la troupe s'habituent alors plus sûrement à remplir leur tâche commune. Sans doute, dans beaucoup de cas de la défensive, et plus encore de l'offensive, le choix de la distance sera déterminé par la nature du terrain bien plus que par l'habitude de la troupe ; mais on aura pour répondre à cette éventualité le trait de la hausse à l'aide duquel le méca-

nisme des feux peut s'étendre aux *trois* poi
plusieurs fois indiqués.

Si le lecteur, dans sa bienveillance, veut
la peine de jeter un coup d'œil sur les sys
hausse et de pointage en usage dans la
des armées de l'Europe, il y trouvera de
suffisants pour excuser les nouveaux dé
ments dans lesquels nous sommes entrés à

La cause en vertu de laquelle les dir
du cône *total* de dispersion, renfermant la
des coups, ne sont pas propres à servir de
pour la graduation de la hausse, réside sim
en ce que l'effet du feu dans la partie ex
du cône décroit dans une progression rap
croissante. Le rayon de dispersion pour
coups observés est 2 ou 3 fois plus grand q
la moitié intérieure de ces coups ; la moi
rieure, la plus mauvaise, tombe donc sur
face 3 fois ou 8 fois plus grande que l'autr
— Le feu est trop disséminé ; mais la hau
aussi tenir compte du *bon* tireur et lui f
possibilité de déployer *toute* son adresse en
mettant de *concentrer* son feu sur le but
apprécier avec exactitude. Cette condition
nement remplie par la hausse du fusil

leur ; on y a eu égard également, autant que cela était possible, dans l'installation de la hausse du fusil de ligne.

Les plus ardents efforts de ceux qui s'occupent de l'art de la fabrication des armes ont toujours pour but de concentrer le plus grand nombre possible de trajectoires réelles immédiatement autour de la courbe idéale qui représente l'axe du cône de dispersion. Mais, quoique la tendance de ces efforts semble parfaitement justifiée, leur succès est nécessairement conditionnel et limité, si l'on tient compte de la grandeur de l'angle de hausse, des dimensions du but, des influences atmosphériques et des défauts inévitables des munitions et des hommes.

Si pour deux armes A et B de trajectoires moyennes égales, les rayons de dispersion sont r et $2\,r$; si, en outre, dans un cas donné, les trajectoires moyennes de ces deux armes, par suite d'une même erreur dans l'appréciation de la distance, se trouvent relevées de $1,5\,r$ au-dessus de la limite supérieure du but, l'arme A qui tire plus juste ne produira aucun effet ; tandis qu'au contraire, l'arme B, malgré sa dispersion double, en produira encore un important.

Si la trajectoire de l'arme C est beauc
tendue que celle de l'arme D ; alors à é
tance, et avec une même erreur dans l'est
le point d'impact moyen de C pourra se
beaucoup plus près du point visé, peut-êt
encore sur la surface du but, tandis que ce
sera fort en dehors de ce même but. A di
égale, C fournira toujours le meilleur
mais il peut arriver ici que, pour obtenir
grand nombre de coups pour cent dans l
faille *augmenter* le rayon de dispersion d
dis qu'il faudrait *diminuer* celui de C.

On peut donc appliquer aux fusils le pr
ce qui convient à l'un ne convient pas à l'a
en d'autres termes :

La *diminution des rayons de dispersion* n'
valeur *conditionnelle et limitée, la dimin*
l'angle de hausse, au contraire, a une util
tique *absolue*. A l'égard de la première,
dire à l'égard de la précision, les bonne
nouvelles, et, à plus forte raison, les m
d'entre celles-là sont arrivées à donner d
tats dont l'amélioration serait d'une vale
douteuse pour la pratique ; relativement à
de hausse, au contraire, les efforts incess

tendent au perfectionnement sont plus que justifiés. Depuis que les trajectoires des armes suisses sont connues, on ne peut prétendre d'aucun fusil fournissant des trajectoires *plus courbes* qu'il ait atteint aux dernières limites de l'art, etc., car l'exemple des fusils C et D nous montre que l'angle de hausse et la dispersion doivent être diminués *en même temps*, puisqu'en dedans de certaines limites, l'arme à trajectoire *plus courbe* ne peut *supporter sans inconvénient* une augmentation de sa précision, tandis qu'au contraire, dans le cas d'une trajectoire *plus tendue*, la *diminution du rayon de dispersion* peut avoir une utilité pratique.

Des combinaisons de ce genre pour la réalisation approchée desquelles il faut choisir des nombres déterminés, déduits de la pratique, doivent être considérées, quand il s'agit du service de guerre, non comme l'exception, mais comme la règle, puisque dans ce cas les distances et les angles sont presque toujours appréciés d'une manière plus ou moins inexacte. En présence de l'ennemi, on ne pourrait absolument rien attendre de remarquable de cet idéal irréalisable que poursuivent bien des hommes de l'art, un fusil qui pour chaque position de la hausse ne fournirait que des trajec-

toires tout à fait identiques, puisque ses effe
raient subordonnés à l'exactitude mathéma
de l'estimation des hauteurs et des distances.
serait qu'en face d'un but très-*étroit* et très
fond et non contre des fronts ennemis de p
profondeur qu'on pourrait attendre de (l'idé
question, mis entre les mains d'un homme
résultats supérieurs à ceux que fournit une
capable d'une dispersion modérée. Dans les
constances réelles de la guerre, l'effet du feu r
en grande partie sur la balance réciproque de
fauts et des imperfections de l'arme et du ti
sur la compensation qui s'établit entre la di
sion du fusil et les inexactitudes dans l'estim
des distances, dans le placement de la hausse
Il en est tout autrement quand il s'agit de bo
à feu stables dont les projectiles explosifs et d
sifs peuvent être observés et utilisés pour la m
des distances. Un maximum de précision peut
ce cas avoir une utilité pratique. Mais, dans
maine où nous sommes placés, l'appréciatio
services que peut rendre une arme de précisi
peut être fondée à bon droit sur la mesure
des coups qu'elle met dans le but que dans l'
thèse d'un tir à la cible qui laisse au tireur to

calme; sa valeur de guerre se détermine par d'autres considérations.

Après cette digression, nous revenons au modèle russe de petit calibre et nous finirons par l'examen du nouveau fusil des Cosaques.

On reconnaît au premier coup d'œil la destination spéciale de cette arme (pl. II, fig. 16), affectée au cavalier placé en embuscade pour battre la campagne et qui est en selle comme chez lui, mais qui en même temps doit toujours être prêt à mettre pied à terre pour tirailler, et sait manœuvrer d'une main aussi sûre l'arme de précision que la lance. C'est avec raison qu'on a donné à ce cavalier si habile dans la pratique de la petite guerre qui lui laisse toute son indépendance, une arme dont l'emploi peut s'étendre jusqu'à la distance de 1000 pas. Il peut ainsi inquiéter hardiment l'ennemi dans le rayon le plus grand possible.

Le calibre, le nombre, le profil et le pas des rayures ont été empruntés au fusil d'infanterie, comme on le voit par la table I. Le canon est de 3,6 pouces plus court et d'une épaisseur un peu plus faible vers la bouche, ce qui reporte le centre de gravité dans une position qui donne plus de liberté aux mouvements lorsqu'on veut coucher en

joue. La hausse consiste en une hausse fixe p
distance de 200 pas avec deux clapets à cha
dont le plus petit présente une ouverture tri
laire pour la distance de 400 et un cran de
son bord supérieur pour celle de 600 pas,
que le plus grand est muni d'un trou et d'u
semblable pour les distances de 800 et de 100
Le petit se rabat par derrière, le grand par d
La hausse fixe étant elle-même très-basse,
l'appareil ne présente ainsi aucune saillie i
mode pour le cavalier lorsque, dans sa fu
laisse pendre négligemment l'arme passée en
doulière autour du corps. Cette qualité qu'o
trouve également dans d'autres parties de l
en question, justifie l'introduction de ce sy
de hausse (à rejeter quand il s'agit de l'infant

Le chien offre, au lieu d'une crête saillan
pourrait gêner le cavalier quand il saisit l'ar
la hâte ou bien quand il la rejette vivement e
rière, un anneau qui permet à la fois de rele
de laisser retomber l'arme facilement et sûre
pendant la course rapide du cheval; le pont
également supprimé et la détente qui, ave
arêtes saillantes eût été trop sensible, est rem
par un bouton (d'après le modèle asiatique).

La bretelle qui est longue *traverse* en arrière de la platine et en avant de la deuxième boucle la *monture*, qui porte en ces endroits deux trous garnis d'incrustations en corne fixées au moyen de deux vis en bois. Par cette disposition, les saillies des battants sont aussi supprimées et l'arme tout entière est aussi unie et aussi maniable que le Cosaque peut le désirer. La monture a un angle de couche de 8° seulement; elle est garnie de laiton à ses deux extrémités. Les boucles sont en fer.

C'est la balle-Minié, de la fig. 5, qui sert de projectile pour cette arme; d'après la table 2, la charge n'est que de 4,26 gr., c'est-à-dire qu'elle est plus faible de 0,5 gr. environ que celle des fusils de tirailleur et d'infanterie. Cette diminution devait être la conséquence nécessaire de celle du poids du fusil lui-même. Enfin, cette dernière qui est de 2 liv. 63 s. = 1 kilog., 87 gr., ne peut pas rester sans influence sur l'angle de hausse. Nous ne pouvons donc plus admettre, ainsi que nous l'avions fait d'abord dans le journal militaire universel (d'après les données officielles), que les hauteurs de hausse du fusil des Cosaques concordent avec celles des fusils de tirailleur et d'infanterie. Mais ses vrais angles de hausse ne nous sont pas connus.

On a donné à ce fusil, comme à toutes
rayées en général, le nom de *wintowka,*
wint (hélice), à cause de la torsion des
est le caractère distinctif de ces armes.

II. SIGNIFICATION PRATIQUE DES RAYONS
SION DES ARMES A FEU PORTATIVES
LEUR RAPPORT AVEC LA FORME ET LA
DES TRAJECTOIRES

On a déjà traité dans la première
tion de savoir dans quelle proportion
tique d'une arme peut être augmenté
nution de ses rayons de dispersion. Pour
représentés par 1 et 2, avec lesquels les
des cercles de dispersion (sections
cônes) seraient entre elles comme 1 : 4,
tats du tir à la cible démontrent déjà
priori que les effets de feu ne doivent pas
le rapport de 2 : 1 ni même dans celui
puisqu'ici les dimensions du but donnent
ment une mesure de ces effets. Mais
de porter sur l'effet pratique de l'arme
sérieusement un jugement qui ne soit pas

bâti en l'air, il faut tenir compte, non-seulement des dimensions du but réel, mais aussi de la forme des trajectoires d'abord, et ensuite de leur position plus ou moins fautive dépendant des *erreurs* commises dans *l'estimation des distances* et dans le placement de la hausse. Les difficultés qui s'opposent à la détermination de ce dernier élément rendent déjà manifeste l'impossibilité d'une solution entièrement exacte et généralement applicable de la question ainsi posée. Mais, d'un autre côté, l'expérience peut aussi donner pour les erreurs dont il s'agit des valeurs approchées dont la combinaison avec les angles de hausse et avec les rayons de dispersion d'armes connues permet du moins quelques conséquences pratiques. Et celui qui cherche à étayer sur des conséquences de ce genre ses idées sur la tactique des feux de l'infanterie, marche en tout cas d'un pas plus sûr que celui qui, pour apprendre à connaître les effets probables de son arme, n'a d'autre guide que sa propre fantaisie ou qui même ne se donne pas la peine d'y réfléchir.

Nous examinerons, en prenant pour base de notre examen le nouveau fusil russe et ses effets connus, quelques relations déterminées, confirmées le plus possible par l'expérience, qui serviront

au moins à esquisser les traits principaux
on peut reconnaître une arme suscepti
usage sérieux.

Mais il nous faut, avant tout, faire res
quelques mots la différence caractéristiqu
constances dans lesquelles on fait usage de
suivant qu'il s'agit de *l'arme à feu portativ*
des meilleures armes de précision de l'a
du canon prussien se chargeant par la cul
exemple.

Les observations à faire à ce sujet se r
dans les points suivants :

1° La pièce d'artillerie est pointée au mo
appareil mécanique solide, son pointage es
le feu est communiqué à la charge *sans d*
rangement du canon; les erreurs qui pro
des oscillations qu'on imprime à l'arme en
le coup, erreurs que nous appellerons (er
vacillation), n'ont donc pas grande influ
l'efficacité des bouches à feu, mais elles
une véritable importance quand il s'agit
les *résultats du tir d'un fusil* dont le point
direction au moment de l'explosion de
d'une manière tout à fait immédiate de l'

ral et physique du tireur, et ne peuvent être soumis qu'à un contrôle étranger à peu près nul. Dans les considérations qui vont suivre, nous introduirons pour représenter les erreurs de vacillation un coëfficient dont la valeur moyenne a été déduite de l'expérience, et dont il nous faudrait faire abstraction s'il s'agissait de porter un jugement sur les bouches à feu de l'artillerie dans le tir desquelles, en fait d'erreurs, on n'a guère à considérer que celles qui proviennent du matériel lui-même ou de l'ignorance des distances.

2° Avec les bouches à feu, *les erreurs dans l'estimation des distances* peuvent être corrigées par l'observation des coups, et quelquefois même à l'aide d'instruments ou d'autres moyens auxiliaires ; en outre, elles se compensent dans une certaine mesure par cette circonstance que chaque trajectoire distincte se termine en un cône de dispersion, et que ce cône étend son action sur un espace considérable par les fragments du projectile et par le chargement qu'il peut contenir dans son intérieur. Avec le fusil, au contraire, on peut rarement constater le résultat des coups, et l'on ne peut guère compter sur le ricochet, puisque son

action destructive est *toujours* limitée à la tr
toire *linéaire*.

3° Dans l'artillerie, l'établissement et l'e
de chaque pièce isolée et de ses munitions ex
des frais infiniment plus grands en temps, e
pace, en argent, en hommes, en chevaux
matériel : et pour que ces frais puissent être
pérés, il faut qu'ils se traduisent en un no
relativement petit de coups mûrement prép
Le recouvrement des mêmes frais appliqu
feu de l'infanterie serait bien moins lié aux
vices qu'on peut attendre d'un fusil et d'un
isolés.

De ces trois points principaux, il résulte
pour l'*artillerie*, la trajectoire *normale* et l'a
d'*un* projectile considéré à part sont déjà beau
plus propres à donner la mesure de l'effet pra
du feu ; que, de plus, pour *cette* arme, *toute*
nution de la dispersion (par conséquent, la
grande identité possible entre les trajectoires
même pièce à toute distance) a une valeur pra
de la *plus grande importance*, et qu'ainsi l'arti
peut donner une carrière illimitée à ses e

dans le but de réduire les rayons de dispersion à un *minimum extrême*, tandis que le fantassin est amené de plus en plus à prendre pour base de ses hypothèses dans le cas d'un feu sérieux l'effet d'ensemble de *plusieurs* coups tirés tous à la fois ou à de courts intervalles de temps les uns des autres contre un même but, ce qui diminue la signification de la forme normale de chaque trajectoire distincte.

Il y a encore une autre source de différences dans cette circonstance connue, que, par l'introduction des rayures (qui permettent l'emploi de projectiles oblongs), les angles de tir ont été diminués pour les armes portatives seulement, et non pour les bouches à feu. Ces dernières ne peuvent pas encore supporter de fortes charges ; elles fournissent donc en deçà de 900 ou de 1000 mètres des trajectoires un peu plus courbes que celles des pièces à âme lisse de même calibre, et sont, par conséquent, d'autant plus astreintes à une extrême précision, déjà en ce qui touche la détermination des distances.

Nous allons maintenant donner pour le *fusil de*

tirailleur russe les résultats d'expérience et le
positions (applicables également au fusil d'
terie de même calibre) sur lesquels nous v
baser notre détermination de la probabilité
teindre le but avec cette arme. Les angles de
et les rayons de dispersion ont déjà été donné
la première section.

Pour les distances de 500, 700 et 800 p
71,11 cm.), les rayons (*s*) du cercle qui ren
la meilleure moitié des coups sont de 66
117 cm.; comme il faudra tenir compte aussi
dispersion relative à la *totalité* des coups,
ajouterons qu'aux distances indiquées il tom
à peu près 96, 94 et 90 % de cette totalité d
cercle d'environ 132, 198 et 234 cm. de
(S) (1).

Pour satisfaire au but de nos investigati

(1) Une partie de la totalité des coups, partie qu
augmentant avec la distance, se trouve naturellement
fait perdue (par suite de l'imperfection des munitions
ou du moins ne peut être observée sur la cible, même
on adopte pour cette dernière des dimensions très-c
rables. La valeur de ces pertes sera encore estimée as
si on la fixe à 4, 6 et 10 0/0 pour les distances de 5
et 800 pas. Le rayon du cercle contenant *tous* les co

faut, outre cette dispersion obtenue en appuyant le canon sur un sac à terre, et par conséquent attribuable presqu'uniquement à l'arme elle-même, prendre aussi en considération les écarts dus aux (erreurs de vacillation). Nous pensons assigner une valeur convenable à ces écarts en admettant qu'un tireur tant soit peu exercé tirant *à main libre* aux distances de 100, 200... 800 pas, par suite des vacillations de l'arme et des erreurs provenant de l'œil, ne dirigera pas son arme sur le but même, mais seulement dans l'intérieur d'un cercle *e* décrit de ce but comme centre avec des rayons de 10, 20... 80 cm., de sorte que le balancement du guidon aurait lieu dans un cercle de 3,5 mm. de diamètre.

Nous supposons que le *but* soit un panneau de 170 cm. de haut et d'environ 5 m. de large, équivalent ainsi à un petit front d'infanterie, et divisé

servés est (en supposant le canon appuyé sur un sac à terre), suivant les circonstances, égal à 2 ou 3 fois celui du cercle qui contient la meilleure moitié de *tous* les coups *tirés*. Nous avons adopté ci-dessus la proportion 1 : 2, parce que c'est celle qui cadre le mieux avec les documents relatifs au fusil russe qui vont être mis sous les yeux du lecteur. Du reste cette hypothèse n'a pas d'influence sensible sur les résultats de la recherche.

par des lignes verticales en 9 surfaces d'ho de 55 cm. de largeur chacune (*fig.* 17), et qu *tireurs* soient des hommes exercés tirant à libre. Du point d'impact moyen T, on décrira tout le cercle de visée ou de vacillation av rayon ρ (50 cm. pour 500 pas) ; il y a en pre lieu 50 % de tous les coups tirés qui, ne pou être éloignés du point sur lequel la visée a lie suite de la vacillation que de la quantité s au plus, tomberont dans le cercle de rayon $\rho + s$ (50 + 66 = 116 cm. pour 500 pas), e plus, ce même cercle sera encore frappé pa partie du reste de tous les coups observés, p qui sera à la totalité de ce reste à peu près co celle de la surface du cercle πS^2 qui tombe s cercle r est à πS^2. La surface annulaire com entre les cercles r et R ne renfermera donc, la part du temps, qu'une partie relativement dre de tous les coups tirés (1).

(1) Nous avons pu confirmer cette supposition par propre expérience. Dans le tir à main libre à grand tances, on n'observe que rarement un groupement c trique des coups allant toujours en se rapprochant de plus vers le milieu (ainsi que cela se voit d'ordinair qu'on tire en appuyant le canon sur un sac à terre) ; i

En conséquence, au cas présent, la construction et le calcul nous apprennent qu'il tombera :

1° Dans le cercle R : à 500, 700 et 800 pas,

qu'un nombre relativement petit de points d'impact éparpillés qui dépassent le contour du *groupe principal* (c'est-à-dire du cercle *r*) *dont l'étendue est considérable.* Ce serait aller trop loin, et l'on n'augmenterait pas sensiblement par là le degré de confiance que méritent les suppositions précédentes, que de vouloir aussi tenir compte de la nature du groupement *dans l'intérieur* des cercles de dispersion *s* et S; la distinction établie entre *s* et S présente par elle-même une garantie suffisante d'exactitude et repose sur des observations immédiates et certaines. Si nous fondons nos calculs *principalement* sur les cercles de dispersion et non sur les nombres de coups pour cent qui atteignent certaines parties déterminées de la surface de la cible, nous avons deux motifs pour agir ainsi : *en premier lieu* on ne possède pas pour les armes de la plupart des États de l'Europe des données relatives à la proportion pour 100, établies sur une base régulière et se rapportant à une même surface de cible, tandis que la plupart du temps les rayons de dispersion s'obtiennent et se publient partout d'après les mêmes principes; *en second lieu*, ces rayons seuls offrent une base certaine quand on suppose le point d'impact moyen situé trop haut ou trop bas (au-dessus ou au-dessous de la surface de la cible). Les *écarts moyens* des balles, déduits du calcul, se recommanderaient encore moins comme bases de considérations de ce genre, parce que les indications qu'on en tirerait pour le nombre des coups touchants ne seraient ni aussi immédiates ni aussi éprouvées par la pratique.

96, 94 et 90 $^0/_0$ de la totalité des coups tirés.

2° Dans le cercle *r* : à 500 pas 50 + 0,6.46 = 78 $^0/_0$; à 700 pas 50 + 0,6.44 = 77 $^0/_0$; à 800 pas 50 + 0,62.40 = 75 $^0/_0$.

3° Dans la surface annulaire comprise entre les circonférences *r* et R : à 500, 700 et 800 pas, 18, 17 et 15 $^0/_0$.

Si maintenant nous voulons obtenir par cette voie une figure qui approche de la réalité dans une certaine mesure, il est nécessaire de représenter graphiquement et de calculer divers cas pour chaque distance, savoir :

I. Celui où le point d'impact moyen T se confond avec le but Z ;

II. Celui où, par suite d'un angle de tir trop *petit,* le point d'impact moyen tombe *au-dessous* de la surface de la cible, en T' par exemple.

III. Celui où, par suite d'un angle de tir trop *grand,* le point d'impact moyen tombe *au-dessus* de la cible, en T'' par exemple.

On n'aura aucun doute sur la nécessité de considérer les cas II et III si l'on tient compte de ce fait que, même après un long espace de temps consacré aux exercices du temps de paix, il n'est nullement ordinaire d'obtenir de la majorité des hommes une estimation des distances dont l'exactitude soit en rapport avec le degré de raffinement obtenu dans la structure de l'arme.

Une expérience de plusieurs années, que j'ai faite moi-même en qualité d'instructeur des tirailleurs, m'a amené à cette conclusion qu'après une instruction spéciale d'une année (laquelle avait été précédée d'un temps de service de la même durée dans l'infanterie de ligne), sur 100 *distances marquées d'avance,* 60 *seulement environ étaient habituellement appréciées par le soldat avec une approximation de* 10 °/₀, *et* 40 *seulement environ avec une de* 5 °/₀, *d'où il résulte que l'exactitude* MOYENNE *de cette estimation, même en temps de paix, est beaucoup moindre, et que les erreurs sur le champ de bataille peuvent difficilement être réduites à la proportion de* 15 *ou* 20 °/₀.

Néanmoins, pour ne pas placer l'arme de précision dans des conditions trop défavorables, nous

admettrons dans les deux cas II et III, et pou
cune des 3 distances que nous avons choisies,
erreurs différentes pour le placement de la h
correspondant l'une à une erreur de 50, l'
à une de 100 pas en plus ou en moins. Cette
position se prête aussi plus commodément au
divisions usuelles de la hausse et des distance

Comme il est absolument impossible d'adr
que tous les tireurs se serviront toujours da
mêmes circonstances de la même position
hausse, fausse ou juste, nous avons, dans
sumé tabulaire suivant, considéré les cas I,
III correspondant à chacune des trois dis
mentionnées, chacun en particulier d'abord
en les *combinant* entr'eux de manière à nou
procher de ce qui se passe en réalité, et enfin
avons aussi tenu compte de la variation de la
tion du point d'impact moyen qui peut n'êt
restreint aux trois points T, T^{I}, T^{II}, mais
jetti seulement à se déplacer régulièrement
les limites des cas extrêmes II et III, c'est-
entre les points T^{I} et T^{II}.

Comme notre table n'a pas seulement pou
de déterminer quelques données propres à f

degré réel de précision de l'arme russe, mais encore de mettre en lumière des vérités d'une application générale, nous avons aussi considéré le cas où la dispersion réelle de l'arme serait réduite à des proportions d'une extrême petitesse (difficilement réalisables dans la pratique). Cela contribuera à faire clairement ressortir ce fait, qu'en pareille matière la diminution des rayons de dispersion n'est pas tout et qu'il est beaucoup plus rationnel d'adopter pour la mesure du degré de précision une combinaison particulière de la dispersion, des angles et de l'exactitude des estimations.

Nous remarquerons encore que, dans la table suivante, les données des parties V et IX ne doivent être considérées que comme des valeurs approchées pour la fixation desquelles il nous a fallu appeler l'expérience à l'aide du calcul ; il en est naturellement de même, et dans un sens plus large encore, pour les données relatives à l'effet probable de ricochet, pour lesquelles, du reste. nous avons adopté de faibles valeurs.

Aux nombres de coups pour 100 qui atteignent la cible, on a toujours joint ceux des surfaces

d'homme qui sont plus ou moins chargée points d'impact douteux. On déduira de là l' due que doit avoir, dans la pratique, un front fanterie debout, pour qu'avec une certaine di sion de l'arme le tir ait encore contre lu certaine efficacité.

Résultats de précision probables des nouveaux fusils de tirailleur et d'infanterie russes contre un front d'infanterie aux distances de 500, 700 et 800 pas (de 71,1 cm).

(Les lettres ρ, r et R qui désignaient dans la fig. 17. les rayons des cercles, sont prises ici pour les cercles mêmes. Les nombres de coups pour 100 ne se rapportent en général qu'aux coups directs. Les nombres compris entre parenthèses sont ceux qui représentent la somme totale des coups qui peuvent atteindre la cible dans des circonstances favorables, *en y comprenant ceux qui la frappent par ricochet*).

Suppositions relatives à l'estimation des distances et à la manière de viser.	Distance.	Distance du point d'impact moyen au but.		A Coups efficaces obtenus dans un tir exécuté à main libre par un tireur exercé.		B Si la dispersion de l'arme était assez *amoindrie* pour que tous les coups tombassent dans le cercle r on obtiendrait :		C. Si l'arme ne produisait *aucune* dispersion, autrement dit si toutes les balles suivaient la trajectoire moyenne et frappaient dans le cercle ρ on aurait alors :	
		en dessous.	En dessus.	Coups pour 100.	Nombre des surfaces d'homme atteintes.	Coups pour 100.	Nombre des surfaces d'homme atteintes.	Coups pour 100.	Nombre des surfaces d'homme atteintes.
I. La distance est estimée avec une exactitude rigoureuse, la hausse parfaitement placée et par suite le but et le point d'impact moyen se confondent.	500	0	0	dans r : 67 dans R : 75	4 ou 5 6 ou 7	dans r : 82	4 ou 5	dans ρ : 96	2 ou 3
	700	0	0	dans r : 46 (48) dans R : 51 (54)	6 ou 7 9 ou 10	dans r : 56 (60)	6 ou 7	dans ρ : 94	3
	800	0	0	dans r : 40 (42) dans R : 44 (47)	7 11	dans r : 48 (52)	7	dans ρ : 90	3
II. L'erreur dans l'estimation de la distance est de 50 pas en moins, la hausse correspondante est donc trop abaissée et le point d'impact moyen se trouve placé *au-dessous*	500	85,8 cm.	—	dans r : 38 (44) dans R : 47 (54)	4 ou 5 6 ou 7	dans r : 47 (56)	4 ou 5	dans ρ : 47 (57)	2 ou 3
	700	131,7 »	—	dans r : 26 (28) dans R : 32 (35)	5 ou 6 9	dans r : 31 (34)	5 ou 6	dans ρ : 12 (14)	de 1 à 3
	[illegible]	[illegible]	—	dans r : 20 (32) dans R : 25 (27)	de 5 à 7 11	dans r : 24 (27)	de 5 à 7	dans ρ : 1 1/2	1

correspondant à une hauteur de 50 pas en plus.	800	0 et 151,2 »	0 et [illegible] »	dans R : 31 (32)	11	[illegible]		[illegible]	
V. On suppose une variation continue et régulière des hauteurs de hausse (ou, à hauteur égale, une variation semblable dans la position du but) entre les limites des cas II et III (ou bien entre les points T[1] et T[11]).	500	de 0 à 85,8 cm.	de 0 à 87,9 cm.	dans r : 51 (53) dans R : 62 (64)	4 ou 5 6 ou 7	dans r : 63 (65)	4 ou 5	dans ρ : 67 (70)	2 ou 3
	700	de 0 à 131,7 »	de 0 à 134,6 »	dans r : 35 (38) dans R : 42 (46)	de 5 à 7 9 ou 10	dans r : 43 (47)	de 5 à 7	dans ρ : 45 (49)	de 1 à 3
	800	de 0 à 157,2 »	de 0 à 160,5 »	dans r : 29 dans R : 34	de 5 à 7 11	dans r : 35 (37)	de 5 à 7	dans ρ : 34 (36)	de 1 à 3
VI. L'erreur dans l'estimation de la distance est de 100 pas en moins, la hausse correspondante est donc trop abaissée et le point d'impact moyen se trouve placé au-dessous du but.	500	169,6 cm.	—	dans r : 6 dans R : 10 (11)	3 5 ou 6	dans r : 7	3	dans ρ : 0	—
	700	260,6 »	—	dans r : 0 dans R : 4 (5)	— 5 ou 6	dans r : 0	—	dans ρ : 0	—
	800	311,1 »	—	dans r : 0 dans R : 2 (3)	— 7	dans r : 0	—	dans ρ : 0	—
VII. L'erreur dans l'estimation de la distance est de 100 pas en plus, la hausse correspondante est donc trop élevée et le point d'impact moyen se trouve placé au-dessus du but.	500	—	177,8 cm.	dans r : 5 dans R : 9	3 5 ou 6	dans r : 6	3	dans ρ : 0	—
	700	—	272,2 »	dans r : 0 dans R : 3	— 5 ou 6	dans r : 0	—	dans ρ : 0	—
	800	—	321,0 »	dans r : 0 dans R : 2	— 7	dans r : 0	—	dans ρ : 0	—
VIII. Un tiers des coups est tiré avec la hauteur de hausse exacte, un tiers avec une hauteur correspondant à une erreur de 100 pas en moins, et un tiers avec une hauteur correspondant à une erreur de 100 pas en plus.	500	0 et 169,6 cm.	0 et 177,8 cm.	dans r : 26 dans R : 31 (33)	de 3 à 5 de 5 à 7	dans r : 32 (35)	de 3 à 5	dans ρ : 32 (36)	2 ou 3
	700	0 et 260,6 »	0 et 272,2 »	dans r : 16 dans R : 19 (21)	6 ou 7 de 6 à 10	dans r : 19	6 ou 7	dans ρ : 31	3
	800	0 et 311,1 »	0 et 321,0 »	dans r : 13 dans R : 16 (18)	7 de 7 à 11	dans r : 16 (18)	7	dans ρ : 30	3
IX. On suppose une variation									

Les indications de la table précédente, qui embrasse 27 cas différents pour chacune des 3 distances considérées, ne sont pas établies en l'air ; elles proviennent d'angles et de rayons réellement observés et ne se réduisent pas à des chiffres insignifiants pour celui qui sait lire la langue des nombres. Il en ressort assez évidemment quelques vérités d'une valeur pratique générale.

Le cas I.A nous fait voir en premier lieu quels résultats considérables on peut obtenir même dans le tir à main libre à une *distance mesurée d'avance*, avec une arme rayée possédant la précision de la nouvelle arme russe (laquelle, quant à la dispersion, peut être placée à peu près sur le même rang que le fusil à aiguille prussien).

Ensuite, en comparant les trois suppositions A, B, C de I, on verra clairement dans quelle proportion considérable le nombre des coups pour cent qui atteignent la cible va en augmentant *pour une distance exactement connue*, quand la dispersion diminue ; une diminution dans la proportion R : *r* (I.B) n'a pas encore, il est vrai, une influence bien marquée, mais, si l'on fait entièrement abstraction de la dispersion qui provient exclusivement de l'arme (comme dans I.C), et qu'on imagine toutes

les trajectoires réunies dans le champ de va
tion, on constate un accroissement frappai
résultats.

Cela explique pourquoi, si l'on se place
l'hypothèse d'un tir civil, où la distance de la
est connue, la supériorité des résultats est
chée presque exclusivement à la diminutio
rayons de dispersion, tandis que pour sati
aux exigences du tir, envisagé au point de vu
litaire, il y a d'autres conditions encore à co
rer. Les nombres contenus dans II et III le
vent déjà de la manière la plus évidente, quoi
n'ait supposé ici qu'une erreur de 50 pas dan
timation des distances. Ici la diminution con
rable des rayons dans le rapport R : *r* (ainsi
500, 700 et 800 pas, dans les rapports $\frac{182}{116}$,
$\frac{314}{197}$) n'a pas pour conséquence un accroisse
considérable du nombre de coups pour cent q
teignent le but, dès que ce n'est pas sur un ho
isolé, mais bien sur un front ou un groupe
versaires que l'on tire ; et si l'on réussissait
une arme d'une précision idéale) à rassemble
core davantage les coups de manière à les m
tous dans le cercle *r*, le nombre des coups effi
sur 100 coups tirés pourrait à 700 pas déjà

ver à un chiffre très-bas, et à 800 pas, il se réduirait presque à zéro (II et III C).

Le fait devient encore plus saillant dans les hypothèses VI et VII où l'on a admis une erreur de 100 pas dans l'estimation de la distance. La réduction des rayons R aux grandeurs *r* ou *ρ* amène les résultats à une nullité complète pour les distances de 700 et de 800 pas, tandis qu'avec une dispersion de rayon R, si peu que l'on obtienne, on obtient pourtant encore quelque chose; pour la distance de 500 pas, les résultats correspondant aux rayons R, *r* et *ρ*, sont 9, 6 et 0!

Les représentations graphiques qui se rattachent à notre table (et que nous omettons parce que chaque lecteur peut facilement les dessiner à l'aide des indications que nous avons fournies) font voir jusqu'à l'évidence *combien* nos armes de guerre ont *peu* à gagner à une nouvelle diminution de leurs rayons de dispersion et de *quelle importance*, au contraire, serait pour leur perfectionnement la diminution de l'angle de hausse. Si l'on admet comme encore permises certaines longueurs de ZT' et de ZT'', elle permettront des erreurs correspondantes plus ou moins grandes dans l'estimation des distances et dans le placement de la hausse,

suivant que la trajectoire sera plus ou moins
due. C'est sur *ce* point, c'est-à-dire sur les m
de se soustraire à l'influence de l'estimatio
distances, que doivent se concentrer les effor
cessants de tous les hommes de l'art. Les se
suivantes de notre livre apporteront de nouv
preuve que l'on ne doit chercher l'accompliss
des conditions les plus favorables à un progr
cette nature que dans l'adoption du *plus petit* c
possible, et que par l'emploi de l'acier fondu t
les objections qu'on pourrait faire contre la r
tion du diamètre du canon à 10,5^{mm}, même
les fusils de ligne, se trouvent levées.

Quoiqu'il puisse arriver souvent aussi da
pratique, qu'un grand nombre de tireurs com
tent la même erreur relativement à l'évaluati
la distance, on approchera néanmoins des rés
moyens réels si l'on combine entre elles les h
thèses I, II et III, puis I, VI et VII, de mani
obtenir les hypothèses mixtes IV et VIII. On r
naît encore à l'inspection des chiffres qu'elles
nissent toutes deux, et notamment la prem
que, dans la plupart des cas, il n'y a pas g
chose à gagner à une diminution de la dispers

Afin d'envisager la question sous toutes ses f

nous avons, dans les hypothèses V et IX, prévu le cas où les positions de la hausse ou les hauteurs du but seraient soumises à une variation continue entre les limites extrêmes des erreurs d'estimation.

Les résultats diffèrent peu de ceux des hypothèses IV et VIII.

Si l'on voulait obtenir *une appréciation tout à fait générale et à peu près exacte des résultats possibles sur le champ de bataille,* le mieux serait de combiner les hypothèses IV et V avec celles VIII et IX dans la colonne A. A ce moyen, on aura une mesure suffisamment approchée de l'effet qu'on peut obtenir avec l'arme russe, *si on l'estime en nombres ronds à* 45, 30 *et* 25 0/0 *environ pour les distances de* 500, 700 *et* 800 *pas, le but étant supposé composé suivant la distance de* 2 *ou* 3, 4 *ou* 5 *et* 5 *ou* 6 *files d'infanterie* (1).

(1) Les nombres de coups pour cent indiqués dans la table peuvent naturellement servir pour toute surface de cible plus large; de plus, en vertu du procédé pratique que l'on a adopté, on peut supposer que la totalité des coups soit tirée par un seul homme aussi bien que par plusieurs, soit en petit soit en grand nombre, puisque *chaque* arme prise à part est soumise aux mêmes chances moyennes, du moins approximativement. Dès que le front ennemi sur lequel on tire arrive à une étendue de 5 ou 6 files, les avantages de la diminution

Il faut reconnaître que ces résultats mê
vraient être considérés comme très-meu
mais ils sont encore largement modifiés p
fluence du vent et du temps, dont il n'a
tenu un compte suffisant dans nos expérienc
damentales, et, de plus, par les influences
que l'on connaît, auxquelles le tireur modè
même ne peut se soustraire entièrement, et
spéculations mathématiques, même les plus
dées, ne sauraient faire entrer dans une tab
fin, la surface réelle qu'un homme offre aux

de la dispersion, comme on le voit d'après la tabl
font plus remarquer que faiblement ou pas du tout,
dans ce cas il est indifférent que la somme des coups
obtenus par chaque tireur se répartisse sur 2, sur
6 files. Une *faible* dispersion n'est très-favorable qu
imagine le but composé d'une ligne de tirailleurs ré
groupes séparés d'une seule ou de deux files chacun.
feu d'armes de précision ordinaires il est donc moi
tageux de serrer les hommes que de les espacer à
tances considérables, tandis qu'en face d'un enne
avec une extrême justesse, quelle que soit celle des
mations que l'on adopte, on est exposé à peu près
degré. La probabilité d'atteindre un homme isolé p
lement se déduire des représentations graphiques d
parlé plus haut. Mais c'est précisément pour la sol
problème envisagé à ce point de vue qu'on a fourni
cuments en nombre suffisant.

de fusil est beaucoup moindre que la surface d'homme de notre cible (*fig.* 17).

En définitive, on approchera le plus possible de la vérité si l'on adopte les proportions d'environ 20, 15 et 12 0/0 à 500, 700 et 800 pas. Mais ce résultat lui-même est encore infiniment au-dessus des résultats réels des dernières campagnes. On *pourrait* sans doute arriver aux rapports de 20, 15 et 12 0/0 que l'on vient d'indiquer, ou à d'autres semblables; mais si, jusqu'à ce jour, on n'est *arrivé en réalité* qu'à ceux de 3, 2 ou 1 0/0, ou de moins encore, ce fait nous apporte la preuve certaine, qu'en ce qui touche à l'organisation, à l'instruction et à l'équipement des troupes, il nous reste à conquérir un vaste terrain occupé, pour le moment encore, par les pédants des champs de parade et de manœuvre.

Nous revenons maintenant à la question de savoir *quelle* est la combinaison des rayons de dispersion et des angles de hausse à la poursuite et à la réalisation de laquelle doivent tendre les efforts tentés en vue d'obtenir une bonne arme à feu. Les rayons de dispersion qui ont servi à établir la table précédente pourraient, sans doute, *pour une arme à trajectoire plus tendue*, être diminués encore avec

avantage, puisque dans le fait, même parmi mes de guerre, il en est plus d'une qui off dispersion beaucoup moindre. Nous avons ailleurs (1) un aperçu relatif aux trajecto aux cônes de dispersion, accompagné d'éclai ments graphiques ; nous renvoyons aux no qu'il renferme, ainsi qu'aux documents pr dans les deux volumes du présent ouvrage. L *mes du calibre suisse* unissent, à une extrême tesse de l'angle de hausse, un degré de pré qui, pour *le tir individuel*, offre les plus g chances de succès en deçà de 400 mètres, même temps, garantit suffisamment aussi forme de sa trajectoire l'utilité pratique de précision pour les distances plus grandes. N faisons donc que proposer une arme *déjà ex* comme modèle à suivre en fait de réforme taire.

Afin de pouvoir traiter d'une manière suc et intelligible les questions liées à des circons d'une complication aussi multiple que celle sidérées ci-dessus, nous avons rattaché le plu médiatement possible notre méthode de rep

(1) (*Caractère particulier des armes et des tireu mands.*) Darmstadt et Leipzig. 1862, chez E. Zernin

tation aux figures de cible qui sont venues à notre connaissance, et préféré *la solution approximative la plus simple des questions pratiques* à un procédé mathématique plus exact. En cela, nous nous sommes un peu écartés de la voie ordinaire, et nous le mentionnons expressément pour éviter les malentendus.

Le « point d'impact moyen » a été pris au point d'intersection des droites qui partagent *le nombre des coups* en deux parties égales dans le sens vertical et dans le sens horizontal, c'est-à-dire en ce point qui, dans les recherches de l'artillerie est ordinairement désigné comme le « point d'impact moyen *observé* » (pour le distinguer du point d'impact moyen *calculé* où se croisent les axes vertical et horizontal auxquels sont rapportés les coups). Quand il s'agit de déterminer les dimensions d'une cible sur laquelle puisse tomber encore la moitié des coups en supposant la hausse bien placée, on a l'habitude de se fonder sur les écarts moyens verticaux et latéraux à partir du point d'impact *calculé;* mais pour des angles de tir anormaux et des surfaces de cible données, la considération des cônes de dispersion est la meilleure base qu'on puisse choisir. Ce procédé se recommande surtout quand

il s'agit de porter un jugement sur les armes (et aussi de déterminer les hauteurs de hau *aucune difficulté ne s'oppose à ce qu'on puisse ti pidement un grand nombre de coups dans les circonstances sans changer le point visé*, afin d nir par là un ensemble de points d'impact d position moyenne, déterminée par un recens général, puisse être considérée avec une e tude suffisante, comme un point de la traj normale.

Relativement à la *déviation due à la rotation* vation) que subit la trajectoire normale (traj moyenne observée), nous n'avons pas de d complètes. Quoique cette déviation puisse jusqu'à 5 mètres environ, à la distance de 85 tres (vol. I, pag. 177), on n'a pourtant pas pris d'y remédier à l'aide d'une correction quée à la hausse du fusil russe. Il suit de dans nos considérations précédentes les po T' et T'' auraient dû être soumis à des dé ments latéraux plus ou moins considérables en avons fait abstraction, attendu que la cor de la dérivation peut être exécutée sans a difficulté mécanique, ce qui augmente ind blement les résultats pratiques de la préci

facilite en même temps à un haut degré leur évaluation approchée. Avec une arme à dérivation *corrigée* le point d'impact T' devrait du reste être situé un peu à gauche, le point T sur la verticale et le point T'' un peu à droite, *si l'on voulait une exactitude complète,* puisque la correction est en *relation immédiate* avec la hauteur de hausse. Nous avons considéré comme circulaires les sections transversales du cône de dispersion, tandis qu'en réalité (si l'on admet que la surface de la cible soit exactement perpendiculaire à une horizontale tracée dans le plan de tir), elles présentent une forme légèrement elliptique, en rapport avec l'angle d'incidence; mais cette circonstance est *très-insignifiante.*

On pourrait encore objecter contre notre théorie que l'état variable de l'atmosphère, etc., suffirait pour produire un certain degré de dispersion, permis ou même désirable dans la pratique, en vertu duquel les erreurs d'estimation se compenseraient dans une certaine mesure. Les influences de ce genre ne manqueront pas sans doute, mais elles ne prouveraient qu'une chose, à savoir : que les résultats pratiques de précision gagnent quelquefois à l'accroissement et pas toujours à la dimi-

nution des rayons. Du reste, il ne faut pas
que les influences atmosphériques en géné
plutôt pour effet une déviation en masse du
dispersion qu'un agrandissement notable
cône.

Il est à peine nécessaire de répéter en ter
que nous ne voulons en aucune façon nier le
tages d'une faible dispersion. La trajectoire
irréalisable serait naturellement la droite h
tale sans aucune dispersion. Mais il fau
sidérer ici que pour la plupart des ar
n'obtient le *maximum de précision qu'aux*
de l'angle de hausse, par l'emploi d'une
charge et d'un projectile à expansion facil
dis qu'en général avec une charge plus f
des projectiles plus résistants, c'est-à-dire
expansibles, on obtiendrait des trajectoires
coup plus tendues sans que la dispersion
beaucoup accrue, ce qui amènerait une m
combinaison des coups. Ces nuances se fon
presque partout, et si l'on consacre souve
zèle *exclusivement* à la poursuite de la pr
cela tient à ce que toutes les épreuves of
se font à des distances mesurées d'avance

des hauteurs de hausse déterminées soigneusement.

En nous fondant sur des expériences multipliées qui nous sont propres, nous recommandons à ceux qui voudront éviter des épreuves trop longues et trop incertaines, le procédé sommaire que voici. Quand il s'agit, pour fixer les derniers détails de la composition d'une cartouche, de choisir entre plusieurs modifications de la balle et de la charge, comparez en premier lieu toutes les combinaisons en tirant toujours de 20 à 30 coups à 100 pas environ pour chacune d'elles, puis choisissez la cartouche qui donne le *plus petit angle de hausse,* sans dépasser un rayon de dispersion d'environ 6 ou 7 centimètres pour les $^5/_{10}$ ou les $^6/_{10}$, et de 13 à 15 centimètres pour la totalité des coups. L'épreuve continuée à de plus grandes distances confirmera en général votre choix par des résultats tout-à-fait analogues si, comme nous le supposons, les modèles de projectiles que vous comparez ne diffèrent *pas considérablement* quant à leur poids et quant à leur profil extérieur.

III. De l'usage de faire coucher les trou
par terre pendant le combat.

Toutes nos recherches de la section précé
ne sont à vrai dire qu'un examen du cône de
persion dans ses rapports avec les *espaces b*
Nous ne faisons donc que les compléter en
occupant ici de l'influence que la hauteur du
au-dessus du sol peut avoir sur l'étendue de
pace battu. Nous prendrons pour exemple le
veau fusil hessois de 13,9 millimètres de dia
déjà examiné dans le 1er volume, et qui peu
considéré comme représentant une classe
breuse d'armes rayées de ce calibre de l'Allem
du Sud.

Les espaces battus par ce fusil (en avant
arrière du but, sans tenir compte de l'espace
en avant du tireur) sont, d'après une détermin
graphique approchée (1) :

(1) On suppose ici l'œil du tireur à 150 et le but à 8
au-dessus du sol. Le tireur est donc supposé *debout*,
est d'accord avec ce qui a lieu en effet dans la plup
cas ; si l'on supposait un tireur ayant le genou à ter
l'on n'admettait pour toutes les distances qu'*une seul*

A 100. 200. 300. 400. 500. 600. 700. 800 pas de 75 cm.

Contre un cavalier de 250 cm. de hauteur :

Environ : 180. 280. 364. 453. 162. 113. 85. 69.

Contre un fantassin debout de 175 cm. de hauteur :

180. 280. 364. 138. 98. 75. 59. 47.

Contre un fantassin debout de 170 cm. de haut :

180. 280. 214. 132. 94. 72. 57. 46.

Contre un fantassin *couché*, dont l'élévation au-dessus du sol est de 50 cm. :

Environ : 43. 40. 34. 30. 24. 19. 15. 12.

Contre un fantassin couché tout à fait à plat et ne s'élevant au-dessus du sol que de 35 cm. :

30. 28. 24. 21. 17. 13. 10. 8.

Les Français ont depuis longtemps mis en pratique les enseignements que recèlent les nombres précédents. L'intervention tardive des arrière-gardes et des réserves, recommandée avec un peu trop de zèle par un grand nombre de théoriciens modernes comme une mesure nécessitée par l'em-

de mire, parallèle à l'horizon, comme cela arrive ordinairement dans ce cas, les espaces battus deviendraient encore beaucoup plus grands surtout pour les distances rapprochées et les distances moyennes. Cela montre quel avantage on peut retirer de l'abaissement de la ligne de feu quand il s'agit de défendre une position et en même temps combien la force d'un bataillon carré est utilement accrue par un rang extérieur de tirailleurs agenouillés.

ploi des armes rayées, s'allie souvent fort mal avec les exigences d'une tactique d'infanterie résolue et belliqueuse. La vraie solution dans un grand nombre de cas est de faire coucher les hommes par terre : car il est beaucoup plus facile et en général aussi plus opportun d'abaisser d'un mètre les têtes exposées que de transporter toute la masse des troupes de 100 mètres en arrière, pour la reporter après cela d'autant en avant. Un bataillon, situé à 600 pas de la troupe qui le fusille, devrait par exemple reculer d'au moins 300 ou 400 pas (ce qu'il ne ferait pas sans perte de temps et d'hommes), pour obtenir en face des balles ennemies, une sécurité relative égale à celle à laquelle il pourrait atteindre à l'instant même en se couchant (1). Le cavalier qui même étant pied à terre, offre plus de prise aux coups de l'ennemi, et cela aux plus grandes distances encore, n'a de recours que dans les jambes de son cheval ; mais pour le fantassin,

(1) En comparant les surfaces d'un homme debout ou couché, mesurées perpendiculairement à la direction des coups, on arrive aussi à un résultat des plus favorables. Les projections de ces surfaces sont entre elles à peu près comme 60 : 23, même en admettant un angle d'incidence d'environ 4° pour la trajectoire.

le meilleur moyen de ménager ses forces et de sauver sa vie est souvent de se coucher par terre volontairement. Cette mesure perd son caractère moralement choquant et incommode, lorsqu'elle est rendue familière et facile au soldat par un fréquent exercice et un équipement bien entendu. Le casque, le sabre d'infanterie, un bagage et des buffleteries trop lourds, ce cauchemar maudit du fantassin, sont naturellement aussi peu compatibles avec l'agilité nécessaire pour se coucher promptement qu'avec toutes les autres exigences d'une bonne tactique.

Les espaces battus donnés plus haut ont été pris immédiatement sur une représentation graphique des trajectoires correspondantes, ce qui suffisait au cas présent. Un calcul exact de ces nombres devrait être fondé sur les développements donnés dans la section suivante IV. B. Les espaces battus pour l'homme *couché* croissent plus lentement pour les distances les plus rapprochées, parce qu'on a supposé une inclinaison croissante de l'arme sur l'horizon (un tireur debout). L'adoption, permise ailleurs, d'une ligne de mire parallèle à l'horizon, conduirait dans le cas présent à de trop grossières erreurs. La difficulté du tir contre un adversaire

couché se fait naturellement remarquer à un particulier pour les hausses fixes avec de g angles de hausse aux distances rapprochées (d à 400 pas).

IV. Compte rendu de la continuation des nières expériences hollandaises sur les a feu portatives.

A. *Complément des expériences sur le calibre suisse.*

La question du calibre semblait avoir trou Hollande, à la suite des expériences dont on a r compte dans le premier volume (page 239), s lution définitive en faveur du calibre suisse question scientifique de principe était vidée; s'agissait plus que de certaines modification modèle suisse qui devaient aller de pair avec troduction de ce modèle comme arme généra l'infanterie.

Les expériences et la discussion qui on continuées dans ce but sur une plus grande éc

en Hollande, de décembre 1860 à mai 1862, et vont être développées dans la présente section, ont toutes effectivement confirmé les grands avantages du petit calibre, et cela sera même reconnu expressément dans le jugement définitif de la « Commission d'enquête pour les armes rayées » (à la fin de B). Mais le développement de cette intéressante question avait pris finalement une tournure nouvelle, *en contradiction* avec la première décision de la science. En Hollande, comme ailleurs, surgirent de zélés partisans d'un calibre de grandeur moyenne, peu différent de celui de l'Allemagne du sud, lesquels partant des points de vue les plus différents, engagèrent une nouvelle polémique contre la supériorité si clairement constatée du canon réduit au plus petit diamètre possible. Une *nouvelle* Commission, sous la présidence de l'inspecteur-général de l'infanterie, remplaça la *première* et se décida contrairement à *celle-ci* pour l'adoption d'un calibre de 12,6 *mm*, sans pouvoir appuyer sa détermination sur un nouvel ensemble d'épreuves ayant une importance décisive. Nous montrerons dans la 6e section comment cette réaction remarquable a ému également beaucoup d'esprits en Suisse même, et comment après de nombreux as-

sauts contre une opinion meilleure, elle a finalement essuyé une *défaite complète.*

Si donc nous pouvons d'après cela considérer comme décisif le triomphe d'une vérité scientifique importante, le choix du calibre qui pourra être finalement adopté pour l'infanterie hollandaise ne peut plus d'aucune manière avoir une signification sérieuse. Nous n'avons aucun document tout à fait récent relatif aux dernières périodes du progrès accompli en Hollande (1). Nous savons seulement que là aussi la presse militaire n'a pas cessé de défendre les vrais principes, mais en tous cas il sera d'un haut intérêt scientifique d'entrer dans un examen approfondi des nouvelles épreuves que nous présentons comme le complément des premières, et de rechercher les *arguments sérieux* qu'on pourrait en tirer *contre* le petit calibre. Cette recherche aura d'autant plus de fruit que les pièces officielles publiées par la *première* commission citée plus haut peuvent être signalées comme un témoignage honorable de plus en faveur de l'intelligence scientifique et de la compétence technique des officiers hollandais.

(1) Peut-être pourrons-nous cependant donner un supplément là-dessus à la fin de ce volume.

L'*exposé* des expériences est, il faut le reconnaître hautement, vraiment scientifique et parfaitement correct. Aucune autre armée européenne ne nous offre des procès-verbaux d'épreuves de cette nature aussi dégagés d'indications inintelligibles et incomplètes et aussi accessibles à une intelligence scientifique ordinaire (1). Nous aurons seulement à combattre çà et là, et au point de vue purement objectif, quelques conséquences tirées des matériaux fournis par ces épreuves.

Les expériences décrites dans le premier volume ont été reprises en février 1861. Dans ce but, 100 *fusils du calibre suisse* avaient été fabriqués chez Francotte, à Liége, sous la surveillance d'officiers hollandais, et en général d'après les mesures prises sur le fusil de chasseur suisse (vol. I, page 248), mais avec les modifications suivantes.

Les dimensions extérieures des *canons* avaient été maintenues presqu'absolument les mêmes (longueur 93 cent., diamètres 25,4 — 21,3 — 18,2 millimètres); 52 *d'entre eux avaient été con-*

(1) En prenant pour mesure le pas normal de 75 centim. (au lieu de celui de 68 centim. qu'on avait pris d'abord), on a pu fournir des nombres plus clairs et d'un emploi général plus facile.

fectionnés en fer et 48 *en acier belge, allem*
anglais. Les épreuves n'ont révélé aucune inf
favorable de la part de l'acier fondu sur les
tats du tir. Les effets de la détérioration n
vaient se faire sentir d'une manière appr
dans un temps aussi court ; quant à la résis
la flexion, on n'a pas encore fait d'expé
comparatives. Le *poids* des canons en fer atte
déjà avec la culasse et la bascule 2,330 ki
4 liv. 20 onces, aurait donc dépassé de bea
les limites permises dans la pratique si l'
porté la longueur du canon à 1 mètre (
page 337) ; les *canons d'acier,* au contraire
mettraient cet allongement en raison de
moindre diamètre qui maintient leur poids d
limites permises en leur conservant une rési
suffisante à la flexion.

Aucun des 100 canons n'avait le calibre
mentaire de 10,4 millim. ; 81 d'entre eux a
le calibre 10,5 et 19 le calibre 10,6 pour l
de 10 millim. On ne trouve dans les procès-v
aucun motif qui puisse justifier cette déro
au principe d'un *vent normal* de 0,4 milli
4 0/0 du cal. éprouvé précédemment et usit
les armes de guerre ; il semble à la vérité qu'

parfaitement rationnel d'éprouver aussi avant l'adoption définitive la possibilité de plus grandes tolérances, mais cette épreuve eut dû se borner à quelques-unes des armes seulement ; en *excluant* le calibre normal adopté à l'origine et déjà sanctionné par l'usage, on changea essentiellement le caractère général des investigations, et l'on fut contraint en conséquence d'adjoindre, pendant le cours même des expériences, à la balle primitive une balle du calibre de 10,1, afin de pouvoir établir la comparaison entre les différents vents depuis 0,4 (jusqu'à 0,6 et 0,7).

Les canons étaient en partie *brillants*, en partie *brunis*, en partie *bronzés* (bleuis ou bleu foncé). Pour n'avoir plus à revenir sur ce point, nous ajoutons tout de suite ici que la Commission s'est pleinement convaincue, comme on devait s'y attendre, de la supériorité du canon noirci sur le canon brillant, tandis qu'elle ne s'est pas prononcée sur le plus ou moins d'avantages du brunissage ou du bronzage. Nous tenons pour un avantage décidé en faveur du brunissage, puisqu'il peut être exécuté ou renouvelé par les troupes elles-mêmes sans aucun danger pour l'arme (vol. I, page 367). Les canons avaient été *un peu évasés à la bouche*, ce qui

détruisait entièrement une des objections
connues contre le petit calibre, la difficult
ser la poudre dans le canon.

Les *culasses brevetées* avaient été constr
unes avec les autres sans bascule et croch
vider aussi cette question d'avance en peu
ajoutons que la *convenance de la bascule*
reste n'est pas en rapport *immédiat* avec l
tats que l'arme peut fournir, voir vol. I, pa
s'est confirmée de nouveau.

Au lieu de la *cheminée suisse*, extraordina
petite, on avait adapté à tous les canons l
née hollandaise, dont les dimensions corres
à celles des capsules de guerre généralem
tées et facilitent l'emploi de l'arme pour
mun des hommes. Cette mesure s'est ég
justifiée d'elle-même, sans toucher davant
questions de principes techniques que le
pouvait éclaircir.

La *hausse* à *clapet tournant* encastrée in
tement dans le canon avait subi un léger
ment dans la forme de ses joues en quart d
(un peu agrandies, à ce qu'il semble, pour
la graduation plus distincte), et pour répo
vœu précédemment émis par la Commissio

avait marqué d'un *trait plus fort* la division correspondant au *but en blanc de* 450 *pas* = 337.5 m, afin de pouvoir employer le clapet dans cette position comme hausse fixe *pour toutes les distances, jusqu'à* 550 *pas* = 412,5 m. Nous avions limité (vol. I. page 408) l'emploi de ce procédé éminemment pratique aux distances comprises entre 360 et 440 pas environ pour le calibre suisse, afin de ne pas avoir, en supposant que le point visé reste constant, de trop grandes différences dans la position du point d'impact moyen. Mais, dans le fait, la Commission s'est convaincue pendant le cours des épreuves qu'il vaut mieux fixer le but en blanc à 400 pas environ, en se réservant la faculté d'employer le même angle de hausse fixe (d'environ 40 minutes), jusqu'à 500 pas.

Les fusils étaient munis de *baïonnettes, les unes à* 3, *les autres à* 4 *arêtes;* avec ces dernières, on a remarqué l'inconvénient du frottement des arêtes saillantes contre la main du tireur pendant le chargement; il paraît que la saillie en était trop forte et trop affilée. La seule remarque essentielle à faire à ce sujet, c'est qu'une baïonnette ordinaire à 3 ou à 4 arêtes solidement fixée au canon à l'aide d'une douille, est préférable, à tous égards, aux

yatagans et aux sabres-poignards quels qu'i
Ces derniers, auxquels nous appliquerion
tiers la désignation d'armes de fantaisie
raient être recommandés, *dans aucun cas,*
l'inconvénient d'une lame moins résistant
gnent celui d'un mode d'union moins s
moins solide avec le canon et rendent l'
l'arme, pour le tir aussi bien que pour le
à la baïonnette, beaucoup plus difficile e
de l'excédant de poids qu'ils causent à
antérieure de l'arme, mais *surtout* pour l'i
de ligne *encore moins que pour tout aut*
puisqu'ils ne peuvent se prêter à une l
normale de canon de 1 m. (1).

(1) Nous avons à intercaler ici une rectification
porte à la page 293 du 1er volume. Le centre de gr
bon fusil avec ou sans baïonnette ne doit pas (ain
a été indiqué là par suite d'une erreur typograph
éloigné de 60 ou 50 centim., *mais d'environ* 6
60 *centim. de la plaque de couche.* La plupart d
et des nouveaux fusils de ligne présentent à pe
distances du centre de gravité, savoir : de 60 à 6
sans, et de 66 à 69 centim. *avec* baïonnette ; pour
bines ces mêmes distances sont en général de 55 à
sans, et de 65 à 68 centim., *avec* yatagan ou sa
nette. Ici la mise en joue à main libre est donc d
facilitée par la position un peu plus rapprochée du

Il est impossible de décider, d'après les procès-verbaux de la Commission, si l'on a tiré habituellement avec ou sans baïonnette, mais il paraît probable que c'est le premier cas qui a eu lieu, puisque même à 1000 pas = 750 m., on n'a observé qu'une très-faible dérivation, et cela vers le côté *gauche*, quoique les rayures fussent enroulées à droite, que le centre de gravité du projectile employé fût situé d'une quantité considérable *en arrière* du milieu de son axe, et que conséquemment le point d'application de la résultante de la résistance de l'air se trouvât vraisemblablement *en avant* de ce point, ce qui ferait présumer une dérivation dans le sens

gravité, quand l'arme blanche n'est pas fixée au bout du canon. En revanche, la carabine avec son peu de longueur offre en général une arme de choc plus mauvaise et moins solide que le fusil, sans surpasser son effet de feu d'une manière sensible. Mais si l'on voulait adapter à un long fusil de ligne un yatagan ou un sabre-baïonnette solide, la distance du centre de gravité se trouverait portée à 75 ou 77 centim. et ne s'accorderait plus avec le maniement facile de l'arme de choc. C'est une erreur étrange de croire que pour se débarrasser du sabre d'infanterie il faille adopter un yatagan ou une arme du même genre se portant pendue au côté. *Toute* l'infanterie de ligne *française, russe et autrichienne*, n'est présentement armée que de la *baïonnette ordinaire et ne porte pas d'autre arme à la ceinture.*

de l'enroulement de l'hélice, laquelle, il est
ne pourrait être que faible, tant à cause de la
deur de la vitesse de propulsion que de la pe
de l'angle d'incidence. On pourrait peut-être t
une explication de ce phénomène dans une
vation communiquée par la Commission et
quelle il résulte que les armes éprouvées d
avec la baïonnette donnèrent *après l'enlèvem*
cette dernière à 100 pas = 75 m., déjà une
tion de 15 centim. *à droite*. Nous avons déjà (
page 100) fait ressortir l'influence particuli
la douille de baïonnette sur les vibrations d
non. Le coude de la baïonnette venant s'un
douille la renforce du côté droit, et exerce
sur les vibrations du canon une influence
pour effet de faire dévier la balle à gauche.

La balle à compression du calibre de 10 mm
sant 16,6 *gr.*, employée dans les épreuves
dentes et dont on peut prendre les dime
exactes sur la *fig.* 3 de la pl. 16 du 1er volu
aussi été conservée sans altération au comm
ment de la reprise des épreuves, mais plus
ainsi qu'on le verra, elle a été portée au cali
10,1 et au poids de 17 gr. L'ancienne cha
4 gr. a été également adoptée d'abord ; mai

fluence d'une augmentation ou d'une diminution (dans les limites de 3,25 à 4,50 gr.) a été déterminée aussi comme on le verra plus bas.

Nous placerons encore ici ce que nous croyons nécessaire d'ajouter sur la *confection des cartouches*, afin de n'avoir pas à revenir plus tard sur ce détail. La fig. 18 montre comment les deux enveloppes sont placées l'une sur l'autre et sous le cylindre de bois évidé à l'une de ses extrémités. L'enveloppe extérieure, un rectangle de papier à cartouches ordinaire, est entaillée jusqu'en *a'*, puis repliée en dedans à partir du point *a*; cette partie repliée est recouverte jusqu'en *a'*, par l'enveloppe de la poudre, un trapèze en carton de cartes, posée sur la première; le cylindre de bois (mandrin) est ensuite appliqué par son extrémité inférieure évidée contre la limite inférieure du carton. Quand l'enroulement a été effectué jusqu'en *a'*, toute la partie *a a' b* est repliée dans la cavité contre laquelle on la presse de manière à former pour l'enveloppe de la poudre un fond solide de deux épaisseurs de papier. On place alors le projectile (*fig.* 19), on achève d'envelopper la cartouche entièrement et l'on rabat la partie qui dépasse la base de la balle sur cette base, contre laquelle on l'ap-

plique à l'aide de quatre plis. La partie collée, est indiquée dans les deux figures par une b plus foncée, ne s'étend donc que sur le bor l'enveloppe et ne va pas même jusqu'en ba sorte que le long de la balle elle-même le papi seulement enroulé et non collé. L'enveloppe partie cylindrique de la balle est ainsi plus ég plus unie. Il faut aussi signaler comme *très-ut* rainure qu'on voit le long du cylindre de bois quelle facilite l'entrée de l'air entre le papier mandrin et, par suite, l'extraction de ce der

Les essais commencèrent par le tir d'ép (tir rasant) des fusils à 50 pas, travail prélimi dont on avait laissé le soin à la commission, qu dans notre opinion il ne rentrât pas dans les tions normales d'un comité de ce genre et qu' pu être exécuté par les autorités compétentes gées de la réception des armes lors de leur li son. Si cela avait eu lieu, on aurait déjà rec d'avance que les 100 fusils livrés ne fourni nullement les résultats normaux du nouveau dèle. Les autorités compétentes auraient eu à découvrir et à écarter autant que possib causes d'un phénomène si frappant avant qu pût procéder à la réception définitive des arm



à titre de continuation normale, aus
que l'on reconnaîtrait des anomalies
dans l'arme, soit dans la cartouche. I
confirmer les premiers résultats, obter
armes seulement, par ceux de *plus*
confirmation pour laquelle l'*état norm*
des munitions devait être considéré co
tion première.

Première partie des épreuv

La commission observa déjà, dans l
une dispersion considérable et irré
trous percés dans la cible par les balles
pour beaucoup d'entre elles une positio
ment transversale: les projectiles rot

dont 14 avaient le calibre de 10,5, et 14
10,6, tandis que pour chaque calibre, 7
munis de canons en acier et 7 de canons en
armes étaient donc divisées en quatre gro
fut tiré sur deux cibles par deux tireurs qui
gèrent entre eux la totalité des coups pour
distance ; on superposa les figures de cible o
ainsi en faisant coïncider leurs points d
moyens de sorte que, pour chaque distance,
nissait toujours sur une seule figure de
résultats du tir de sept armes.

Résultats des expériences faites avec 28 fusils hollandais du calibre suisse.

à toutes les distances de 100 en 100 pas, jusqu'à 700 pas inclusivement.

(Du 8 février au 14 mars 1861.)

Table 1.

Distance en pas de 0,75 M.	Dimensions de la cible.	Toujours avec 7 fusils du calibre de	Canon en	Nombre des coups par fusil.	Total des coups.	Nombre des coups — Efficaces.	Nombre des coups — Perdus.	Nombre des balles qui ont frappé la cible en travers.	Écart moyen à partir du point d'impact moyen.	Rayon du cercle contenant la meilleure moitié des coups.
		mm.								
100	2 M.	10,5	Fer	8	56	56	»	3	0,087 M.	0,08 M.
	de large	10,5	Acier	8	56	56	»	1	0,120 »	0,12 »
	et 2,5 M.	10,6	Fer	8	56	56	»	8	0,148 »	0,12 »
	de haut	10,6	Acier	8	56	56	»	5	0,108 »	0,14 »
200	»	10,5	Fer	8	56	56	»	2	0,208 »	0,20 »
		10,5	Acier	8	56	56	»	5	0,192 »	0,17 »
		10,6	Fer	8	56	56	»	2	0,232 »	0,23 »
		10,6	Acier	8	56	56	»	4	0,191 »	0,21 »
300	»	10,5	Fer	8	56	55	1	3	0,321 »	0,34 »
		10,5	Acier	8	56	55	1	2	0,315 »	0,31 »
		10,6	Fer	8	56	53	3	4	0,385 »	0,39 »
		10,6	Acier	8	56	56	»	1	0,361 »	0,36 »
400	4 M.	10,5	Fer	8	56	55	1	2	0,630 »	0,68 »
	de large	10,5	Acier	8	56	56	»	4	0,621 »	0,64 »
	et 4 M. de	10,6	Fer	8	56	53	3	»	0,580 »	0,60 »
	haut	10,6	Acier	8	56	51	5	»	0,650 »	0,67 »
500	»	10,5	Fer	10	70	52	18	»	0,660 »	0,78 »
		10,5	Acier	10	70	56	14	»	0,690 »	0,74 »
		10,6	Fer	10	70	55	15	»	0,764 »	0,91 »
		10,6	Acier	10	70	47	23	»	0,610 »	0,88 »
600	»	10,5	Fer	10	70	58	12	»	0,850 »	1,03 »
		10,5	Acier	10	70	54	16	»	0,810 »	0,98 »
		10,6	Fer	10	70	49	21	»	0,790 »	1,20 »
		10,6	Acier	10	70	52	18	»	0,911 »	1,28 »
700	»	10,5	Fer	12	84	52	32	»	0,822 »	1,37 »
		10,5	Acier	12	84	50	34	»	0,817 »	1,20 »
		10,6	Fer	12	84	50	34	»	1,006 »	1,54 »
		10,6	Acier	12	84	49	35	»	1,031 »	1,99 »

Les effets de précision précédents [redacted]
traordinairement faibles comparés à ceux [redacted]
été obtenus, soit avant soit après, avec [redacted]
suisse ; malgré cela, ils peuvent [redacted]
trer en parallèle avec les résultats [redacted]
dans beaucoup d'autres États avec les [redacted]
mes de précision de *plus gros* calibre. A [redacted]
toutefois les résultats diminuent [redacted]
tel point que sur un carré de 4 m. de côté [redacted]
tient guères que 60 0/0 des coups (avec le [redacted]
l'Allemagne du sud du cal. 13,9 la [redacted]
de 90 0/0 environ), tandis que la valeur [redacted]
moyen (qui en 1859-60 à cette distance, et [redacted]
de vent ne montait qu'à 1/2 m. [redacted]
ici à près de 2 m.; cette valeur n'est du [redacted]
trop élevée, avec des vents de 0,5 et [redacted]
l'on veuille bien la comparer à celles de la [redacted]
du 1er volume, d'après laquelle, à la [redacted]
800 pas, et avec un vent qui variait [redacted]
0,75mm, les rayons de dispersion du fusil [redacted]
calibre autrichien avec différents modèles [redacted]
expansives étaient d'environ 2 m. (1).

(1) On a déjà fait remarquer dans le 1er [redacted]
la grandeur de ces rayons dépend des [redacted]
pour le tir et du mode de représentation des [redacted]

Mais nous verrons comment la commission, par sa perspicacité, a réussi à remédier au retard qu'avaient subi les mesures qui auraient dû être prises lors de la réception et de l'épreuve des armes, à faire disparaître les causes des anomalies et à atteindre par degrés aux plus hauts résultats normaux du nouveau système.

Après avoir dépensé en essais inutiles différentes sortes de *papier à cartouche*, on découvrit d'abord un défaut important *dans la baguette;* le bord aigu

table 5 du 1er volume, page 205, citée ci-dessus, a été obtenue en faisant tirer par plusieurs tireurs toutes les variétés d'armes et de cartouches avec des changements continuels et en réunissant quelquefois les résultats de jours différents sur une même figure de cible, procédé par lequel on a plus approché sans doute de l'*efficacité pratique probable* du fusil allemand du sud que de son *efficacité maximum* qui, plus tard (page 220, table 8, vol. 1er), a été déterminée en *un seul* jour en n'employant qu'*un seul* tireur et le vent normal. Le procédé mis en usage pour les dernières épreuves hollandaises tient le milieu entre ces deux extrêmes, puisqu'on n'a employé que deux tireurs, il est vrai, mais que pour chaque distance on n'a déterminé qu'un seul point d'impact, un seul rayon de dispersion, etc., comme résultats du tir de plusieurs armes (avec chacune desquelles on ne tirait que peu de coups), tandis qu'en 1859-60, cette détermination n'avait eu lieu que pour deux armes seulement d'après un plus grand nombre de coups.

de la cavité de la tête entrait dans les bal suite de la pression exercée pendant le c ment, de telle sorte que celles-ci n'étaie fixées solidement et régulièrement sur la c mais s'en trouvaient souvent séparées de n ou même pouvaient être enlevées jusqu'à un tance considérable de la poudre par le retrai baguette, ce qui n'expliquait que trop aisém inconvénients observés (1).

(1) On a déjà démontré dans le premier volume, q au moyen d'une pression forte et régulière (et n choc) qu'on doit opérer la descente du projectile charge, si l'on veut placer cette dernière dans les co les plus favorables au développement de sa force. La bizarre et insoutenable de la nécessité d'un espace d'air, entre la poudre et la balle, n'a plus le moindr depuis longtemps.

(La suite au prochain numér

THÉORIE ET CONSTRUCTION GÉNÉRALE

DES

CANONS RAYÉS

Par **André Rutzki**, lieutenant en premier du régiment d'artillerie de côte; traduit de l'allemand par **Maurice Séebold**, ingénieur.

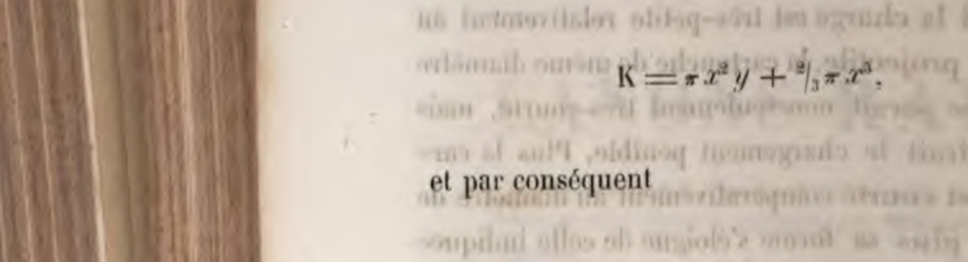
(Suite. — Voir le numéro du 15 avril 1864.)

La conservation de la pièce exige qu'il n'y ait pas d'arêtes, de coins ou d'angles dans la chambre, parce qu'ils sont le point de départ de la détérioration causée par les acides produits par la combustion de la poudre, qu'active la haute température et la pression des gaz. C'est dans ces coins et angles que se forment des dépôts de toute espèce qui rendent le chargement pénible et quelquefois dangereux. On évite donc autant que faire se peut, dans la structure du forage et dans la chambre de combustion, les coins, angles et arêtes, et dans le cas

où ils sont inévitables, on cherche à en
les effets nuisibles en les reliant par des
grand rayon.

Quand la charge est très-petite relative
poids du projectile, la cartouche de même
que l'âme serait non-seulement très-cour
elle rendrait le chargement pénible. Plus
touche est courte comparativement au dia
la pièce, plus sa forme s'éloigne de celle
comme rationnelle, c'est-à-dire de la form
drique équilatérale, et plus l'effet de la ch
affaibli. Pour éviter cet inconvénient, on
de donner à la chambre un diamètre plus
celui de l'âme, ce qui constitue alors une
distincte pour recevoir la charge de pou
canons se nomment alors *canons à chamb*
les classe en deux espèces : les obusiers et
tiers.

On détermine la dimension de la chamb
grandeur de la charge et par le poids pro
poudre, toujours dans le but de lui don
surface minima, afin d'obtenir la rapidit
dans l'inflammation et la combustion de
dre. En choisissant la forme cylindrique
avec la demi-sphère et en désignant par K



$$K = \pi x^2 y + \tfrac{2}{3}\pi x^3,$$

et par conséquent

$$y = \frac{K}{\pi x^2} - \tfrac{2}{3}\, x.$$

Pour la surface de la chambre, nous tr
en tenant compte aussi de l'ouverture circ

$$O = 2\pi x y + 3\pi x^2,$$

et en posant pour y la valeur ci-dessus

$$\frac{d\,O}{d\,x} = -\frac{2\,K}{x^2} + \frac{2 \times 5}{3}\,\pi\,x = 0$$

D'où

$$x = \sqrt[3]{\frac{3\,K}{5\,\pi}},$$

ou

$$K = {}^5/_3\,\pi\,x^3$$

En introduisant pour y la valeur de K d
formule, nous avons

$$y = x$$

et par suite

$$y + x = 2x$$

pour la longueur totale de la chambre.

La charge étant de G livres, le poids de la poudre étant s, nous avons

$$G = Ks = \frac{5}{3}\pi x^3,$$

et ensuite

$$x = \sqrt[3]{\frac{3G}{5\pi s}}$$

C'est non-seulement la grandeur de la surface, mais aussi la grandeur de l'ouverture de la chambre de combustion qui exercent une influence notable sur la force balistique, et il faut donc bien considérer l'une et l'autre.

Les canons rayés ont ordinairement deux sortes de charge : la plus forte sert pour tirer des shrapnels et des projectiles creux, et la plus petite pour lancer des projectiles creux et des obus. Ces canons donnent dans les deux cas les résultats les plus satisfaisants, et rendent superflu l'usage des obusiers.

On comprend qu'il faut construire les canons rayés comme les autres canons pour le maximum de la charge, et que les chambres à rayon même

inférieur au calibre ne peuvent être employé
la chambre de combustion pour la plus p
surface demande que son diamètre soit égal à
de l'âme. Dans ce cas, la petite charge ne proc
pas tout son effet, mais il suffira de l'augme
un peu pour contrebalancer cette perte de f
On n'emploiera donc les chambres à diamètr
férieur au calibre que pour les mortiers ray
les obusiers en tenant compte des formes sign
plus haut.

Le forage du canon se termine par le fon
est le point d'appui de l'effet des gaz. Le fond
de forme suivant le système de la chambre,
peut donc être voûté ou plan. Le fond voûté
hémisphère doit donc être préféré sous tou
rapports aux autres formes comme le plus ra
nel. Il correspond à la plus petite surface
chambre de combustion et favorise plus qu
autres formes les vibrations du métal.

Le fond plan et perpendiculaire à l'ax
l'âme semble favoriser l'action des gaz agi
parallèlement à cet axe, et produire une pre
uniforme sur les unités de surface du fon
projectile. La justesse de cette opinion n'es
complètement démontrée.

Le fond de l'âme est plan dans le système La Hitte. Le désavantage de cette structure est surtout l'angle vif qu'il forme avec les parois de l'âme quand on ne relie pas ces deux parties par un arc du cercle à très-grand rayon. Il serait possible que la dilatation et l'oscillation qu'éprouve le métal à chaque décharge finissent par séparer cette partie du canon de l'âme, surtout quand on considère que les gaz dans l'effet rétrograde se pressent dans cet angle et agissent comme une cale tendant à déchirer le métal à cet endroit.

Dans les canons se chargeant par la culasse, on est, dans la plupart des cas, lié à la forme plane du fond par suite de la fermeture mobile, et ces canons n'auront pas, à cause de cette raison, une durée aussi longue que ceux qui se chargent par la bouche construits rationnellement.

Le fond peut être voûté aussi par un segment sphérique, et on choisit généralement pour rayon le diamètre du calibre. Cette forme du fond de l'âme est l'intermédiaire entre les deux systèmes décrits; elle possède les désavantages de la dernière sans offrir les garanties de la première forme.

La forme du fond par elle-même ne peut aug-

menter l'effet des gaz et la force balistique d
jectile.

50. LA LONGUEUR DE L'AME EN GÉNÉRA

La longueur du forage est en raison dire
poids de la charge, de la vitesse d'inflamma
de combustion de la poudre, de la force ex
des gaz, du poids du projectile, etc., etc., et
dans les canons rayés, de la longueur du pas,
du projectile, etc. Si la poudre se transform
tantanément en un fluide élastique permane
la pression fût en raison inverse de sa densi
des espaces dans lesquels il se dilate, il sera
possible de trouver par le calcul, la longu
l'âme en tenant compte des résistances que
jectile rencontre dans les rayures à cause de l
placé ; mais comme la poudre ne se transfor
instantanément en gaz, qu'il lui faut plutô
cela un certain temps, très-court il est vra
appréciable, et comme ensuite ce temps n'a
été bien déterminé, non plus que la pressio
quantité des gaz, ni la résistance de l'air, et

été jusqu'ici impossible de calculer la longueur du forage la plus rationnelle ; et il nous reste à trouver à l'aide de quelques thèses et de quelques expériences, par des essais directs, la longueur voulue pour chaque cas spécial.

La charge pour un système de canons choisi étant connue, la longueur la plus rationnelle sera sans doute celle avec laquelle le projectile reçoit la plus grande vitesse primitive. L'influence de la longueur de l'âme sur la grandeur de cette vitesse peut être trouvée par le raisonnement.

La poudre de la charge n'entre pas en combustion instantanée dans toutes les parties de la surface ; mais celle-ci se répand peu à peu, dans un temps infiniment court, sur toutes les parties de la surface des grains de poudre. L'inflammation est synoptique avec la décomposition de la poudre, et c'est donc par l'inflammation que les gaz commencent à se développer. Les particules et les grains de poudre se consument petit à petit par assises ou couches de la surface vers le centre. La quantité des gaz développée dans les éléments de temps après l'inflammation et pendant la combustion augmente peu à peu et atteindra à un certain moment son maximum, en diminuant ensuite rapidement,

et deviendra zéro après la fin de la combusti
quantité des gaz n'augmente pas uniform
avec la somme des éléments de temps. Aussit
l'expansion des quantités de gaz développée
les premiers éléments de temps suffit pour
l'inertie du projectile, ce dernier se trouve
en avant et reçoit dans les éléments de temp
vants de nouvelles et puissantes impulsion
augmenteront rapidement son mouvement
gaz suivent le projectile en mouvement et s
tent de plus en plus dans un plus grand esp
qui entraîne nécessairement une diminuti
leur force expansive. Les impulsions du m
ment ne sont donc pas d'une égale intensité
ci grandit jusqu'à un certain point en dim
ensuite; et le mouvement du projectile n'es
pas uniformément accéléré. Le frottement
autres résistances telles que celle de l'air, au
tent avec la vitesse du projectile; et c'est sur
résistance de l'air qui augmente dans un r
plus grand que le carré des vitesses du proj
tandis que la force expansive des gaz, en s
tant, diminue de plus en plus. Si l'âme d
quelle se passe ce mouvement est suffisan
longue, le projectile arrivera à un point où la

tance et la contrepression de l'air et les autres résistances déjà mentionnées feront équilibre à la pression des gaz. On ne peut pas augmenter au-delà de ce point la vitesse du projectile : c'est donc ce point qui limite la longueur la plus rationnelle de l'âme ; car si on donnait à l'âme une plus grande longueur, la vitesse déjà acquise par le projectile diminuerait à cause des résistances, et en la raccourcissant, le projectile n'atteindrait pas le maximum de la vitesse, par suite de la perte des impulsions utiles que les gaz lui auraient encore communiquées.

On peut, de ce raisonnement, tirer l'importante conclusion *que l'augmentation ou la diminution de la vitesse du projectile pendant le parcours d'une petite partie de l'âme,* limitée d'un côté par le point du maximum, ne peut être importante, et que l'on peut, sans faire subir au projectile une perte de vitesse sensible, allonger ou raccourcir l'âme d'une partie correspondante.

En général, on peut dire de la longueur de l'âme ce qui suit : 1° pour chaque charge adoptée d'un canon, il y a une longueur d'âme qui convient plus que toute autre à communiquer au projectile la plus grande vitesse primitive ; 2° plus le poids de

la charge de poudre est considérable, plus
doit avoir de longueur pour que le projectile
atteindre son maximum de vitesse ; 3° plus
flammation et la combustion de la poudre
faciles et rapides, plus la longueur de l'âme
être diminuée sous les mêmes conditions d'ef

51. — ESSAIS POUR LA DÉTERMINATION DE LONGUEUR DE L'AME LA PLUS CONVENABLE.

Jusqu'à présent, on ne connaît pas d'essai
cisifs pour la détermination de la longueur
la plus rationnelle. Dans les essais antérieu
n'a, dans la plupart des cas, considéré q
portée qui, par suite des influences nombreu
des anomalies, ne donne pas un résultat ce
C'est la grandeur des vitesses primitives obten
charge constante et avec une longueur d'âm
riable, mais de structure et de calibre identi
qui peut servir de base pour fixer la longue
forage.

Dans la construction des canons, on prend
vent pour unité le calibre de la pièce dans l
sure du forage, etc., etc.

Si la forme de plusieurs projectiles de calibres différents est semblable, et si le rapport des dimensions analogues exprimées par unités de calibre est constant, le poids d'une matière quelconque choisie pour sa fabrication se trouve par là déterminé, et les poids de projectiles semblables sont entre eux comme les cubes des calibres.

On a essayé de déterminer la longueur de l'âme en unités de calibre avec une charge proportionnelle au projectile pour pouvoir construire, d'après les résultats obtenus, des pièces qui aient les mêmes proportions de charge et de poids du projectile; et, en effet, les longueurs du forage devraient être en raison des diamètres du calibre si le rapport entre la charge de poudre et le poids du projectile est constant, et si la poudre se transformait instantanément en un fluide élastique et permanent dont la force expansive fût en raison inverse de sa densité et en négligeant les résistances du projectile.

Nous voyons par le § 50 que cette hypothèse n'a pas de fondements pratiques et ne peut être admise.

Nous trouvons quelques renseignements sur l'influence qu'exerce la longueur du forage sur la portée dans le tableau suivant qui donne le résultat

d'expériences faites en 1824, à Christiana
l'artillerie norwégienne.

Avec une longueur de 21 19 17 15 14 13 12 Calibres on obtient les portées suiv aunes danoises, comme résultat m 50 coups.

Genre de pièce.	Charge de poudre en livres.	21	19	17	15	14	13	12
Canon lisse de 6.	2 1/2	981	1001	999	971	983	947	9
»	2	937	946	931	936	923	922	8

On voit par ce tableau que 50 coups ne suf
même pas pour égaliser toutes les anomalies
duites par les battements et les différents angl
tir, et que le maximum de portée se trouve
une longueur de 19 calibres, et qu'on peut
longer ou la raccourcir dans des limites assez
sidérables même sans diminuer sensibleme
portée; car avec un raccourcissement de 5 ca
cette perte, avec une charge de poudre de 2 1/2 li
n'est que de 18 aunes ou 1/55 de la portée, et
une charge de 2 livres, elle est de 22 aunes,
1/40 de la portée. Aussi on remarquera qu'avec
plus grande longueur d'âme la portée augm
dans une proportion plus considérable pou
grandes charges que pour les petites, mais
différence est insignifiante pour les canons
même longueur.

Jusqu'à présent on a donné aux canons lisses d campagne, pour une charge de poudre de $^{1}/_{4}$ à $^{1}/_{2}$ d poids du boulet, une longueur de 14 à 17 calibres aux obusiers pour une charge de $^{1}/_{15}$ à $^{1}/_{8}$ du poid du boulet, on a donné de 8 à 10 calibres pour l grande longueur et de 4 à 6 calibres pour les pièce courtes.

(La suite au prochain numéro).

PANOPLIE

ARMES DE TOUS LES TE

ET DE TOUS LES PEUPLES

PAR A.-M. PERROT
Géographe

Avec quatre-vingts planches

(Suite. — Voir le n° du 15 avril 1864.)

ARMES OFFENSIVES A MAI

ARMES D'HAST

LONGUES ARMES A POINTES

(Suite).

LANCES.

Planche XXV.

Lances de tournois fig. 1 ; — de mame
fig. 2, 3 et 4 ; — indienne, fig. 5 ; — orie
ailes, fig. 6 ; — chinoises fig. 7, 8, 9 et

cochinchinoise, fig. 11 ; — arabes, fig. 12 ; — Afrique centrale, fig. 13 ; — Soudan, fig. 14 ; — de Timor, fig. 15 ; — de Java, fig ; 16 ; de Birmanie, fig. 17 ; — d'Abyssinie, fig. 18, 19 et 25 ; — de Nubie, fig. 20 ; — de Madagascar, fig. 21 ; — Souahelis, fig. 22 ; — du Caucase, fig. 23 ; — de Nigritie, fig. 24 ; — de Tunis, fig. 27 ; — de Timor, fig. 28 ; — d'Indiens I-O-Ways, fig. 29 ; — du Cordofan, fig. 30 ; — du Pérou, fig. 31 ; — Quitto, fig. 32 ; — Wahaly, fig. 33 ; — Hottentots, fig. 34 ; — des lanciers modernes, fig. 35.

ARMES BLANCHES.

ÉPÉES. NOMS ET FORMES.

Le nom d'épée a été appliqué à une grande partie des armes blanches, de moyenne longueur, aussi il y a une grande confusion dans leur classification; d'abord à lame large, peu aiguë et assez courte, à pommeau plat et à quillons droits formant croix,

l'épée devint, au XIIIe siècle, plus lourde
aiguë, ce n'est que vers 1670 que celles à
lame prirent la dénomination de *sabres*.

On s'est servi de l'épée depuis la plus ha
tiquité, et bien antérieurement à la découve
l'emploi du fer, sa lame fut longtemps en

Les figures de la planche 26 représentent l
férentes formes principales d'épées et leur
les plus usités.

Planche XXVI.

Epée allemande, fig. 1. — *Braquemart*,
et assez lourde, à deux tranchants, à quillons
ou tournés vers la pointe, qui appartient
au temps des croisades, fig. 3, 4, 5 et 6. —
pière, de forme très-variable, connue déjà en
était une arme d'estoc et à duel, à lame lon
effilée, en usage du XVIe au XVIIe siècle. —
marde, sorte de rapière principalement co
à l'escrime; sa lame, formant un talon, est t
filée en carrelet, elle était surtout en usag
Louis XII, fig. 7 et 8.— Épée de *connétable*,

ÉES ANCIENNES,

onze se rencontrent souvent en
ent avoir été en usage jusqu'après
ésar. Leurs dimensions sont très-
ır forme se rapproche de l'épée

ees, fig. 1, 2, 3 et 4. L'épée fig. 3,
tum est dans son fourreau.
sques, fig 5, 6, 7, 8, 9 et 10. Celle
er.
ques, fig. 11, 12, 13, 14, 15, 16 et 17.
aines, 18, 19, 20 et 21. Celle fig. 22 a
dans un tombeau à Triel, celle fig. 23.
e:
auloises. Elles offrent, comme quelques-
écédentes, deux emmanchements diffé-
large soie fixée à la poignée par des ri-
3 et 27, ou talon sans soie, portant des
aversent la poignée, fig. 16 et 28. Cette
n fourreau en bronze.

Planche XXVII.

, fig. 29, 30, 31 et 32.
nnes, fig. 33, 34 et 3

— *Croustille* ou *coustel*, petite épée des XIIe et XIIIe siècles, elle se portait en même temps que la grande épée, fig. 10. — *Demi-espadon* ou *brette*, épée plate, autrefois arme d'officier, remplacée par le sabre, fig. 11. — *Épée-fleuret*, arme d'escrime, fig. 12, 13 et 14. — A l'*espagnole*, garde pleine, fig. 15 à 20. — *Estoc*, à lame en spatule, arme de cavalier, la pointe seule était offensive, le reste du fer n'était qu'une barre carrée; en usage au XVe siècle et jusqu'au règne de Henri II, fig. 21, 22 et 23.—A la *financière*, à faible lame triangulaire (carrelet), arme de cérémonie, portée longtemps par tout le monde et maintenant encore par beaucoup de fonctionnaires publics; sa poignée était autrefois en acier poli, fig. 24 et 25. — *Flamberge*, arme d'estoc, fig. 26, 27 et 28. — *Flamboyante*, fig. 29.— *Fourrée* ou en *bâton*, poignée sans garde. fig. 30 et 31.— De *rencontre* ou de défense, propre au duel, fig. 34. — A la *suisse*, fig. 32. — *Saxonne*, fig. 33. — *Jumelle*, arme de duel ou deux épées enfermées dans le même fourreau et qui avaient des formes, des dimensions égales, fig. 35. — *Glaive*, lame forte, à nervure, deux tranchants et à poignée simple ou ornée, fig. 36. — Épée de *franc-archer*, fig. 37.

PANOPLIE.

ÉPÉES ANCIENNES,

Les épées en bronze se rencontrent souve
France et paraissent avoir été en usage jusqu
la conquête de César. Leurs dimensions son
variables et leur forme se rapproche de
grecque.

Épées antiques, fig. 1, 2, 3 et 4. L'épée
trouvée à Pœstum est dans son fourreau.

Épées étrusques, fig 5, 6, 7, 8, 9 et 10.
fig. 9 est en fer.

Épées grecques, fig. 11, 12, 13, 14, 15, 16

Épées romaines, 18, 19, 20 et 21. Celle fig
été trouvée dans un tombeau à Triel, celle fi
dans la Seine.

Épées gauloises. Elles offrent, comme que
unes des précédentes, deux emmanchements
rents, une large soie fixée à la poignée par
vets, fig. 23 et 27, ou talon sans soie, porta
rivets qui traversent la poignée, fig. 16 et 28
dernière a son fourreau en bronze.

Planche XXVII.

Épées franques, fig. 29, 30, 31 et 32.

Épées mérovingiennes, fig. 33, 34 et 35.

ÉPÉES DIVERSES.

Planche XXVIII.

D'après des monuments de Ninive, fig. 1 ; — de l'Égypte antique fig. 2 ; - du VIIe siècle (Childéric), fig. 3 et fig. 4 ; — IXe siècle, Charles-le-Chauve, fig. 5 ; - du Xe siècle, fig. 6 ; — du XIe siècle, fig. 7, 8 de Godefroy-de-Bouillon, fig. 9 ; — du XIIe siècle, fig. 10 et 11 ; — du XIIIe siècle, fig. 12 et 13 (Charlemagne), 14, 15 (Roland), 16, 17, 18, 19, 20, 21 (1280), 22 (Vénitienne), 23 (des Templiers), 24 ; — du XIVe siècle, fig. 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 ; — du XVe siècle, fig. 33, 34, 35, 36, 37 et 38.

Planche XXIX.

Épées du XVe siècle, fig. 1 à 9.

Épées du XVIe siècle, fig, 10 à 38.

Celle fig. 27, des gendarmes de 1560, — 29 et 30, de 1596, — fig. 31, de 1575, — fig. 20, de Henri II.

PANOPLIE.

Planche XXX.

Épée du VIIIe siècle, n. 1; — de Charlen
n° 2; — du IXe siècle, n° 3; — de Char
Chauve, n° 4; — du XIe siècle, fig. 5 et 6;
XIIe siècle, fig. 7 et 8; — des XIIIe et XIVe s
fig. 9, 10, 11, avec son fourreau, 12 et 13;
XVe siècle, fig. 14; — du XVIe siècle, fig. 15,
François Ier); — 17 (de Henri II); — 18,
Charles IX); — 20, 21, 22 (de Henri IV);
(de 1620) et 24; — épée du 1er consul Bonap
son fourreau, fig. 25;— flamberge, fig. 26;—
de Tolède, fig. 27; — espagnoles, fig. 28 et
d'Abyssinie, fig. 30; — persanne, fig. 31;
dienne, fig. 32;—de Mascate, fig. 33; — du
case, fig. 34; — japonaise, fig. 35; — Toua
fig. 36.

ÉPÉES A DEUX MAINS.

Les épées à deux mains sont des armes de
XIVe et XVe siècles. L'infanterie suisse en
usage, elles étaient encore employées sous He
et quelques compagnies de lansquenets les
trèrent pendant les guerres de religion. En m

l'épée à deux mains se portait sur le dos, retenue par une courroie qui passait sous l'aisselle. Elle fut remplacée, pour les hommes de pied, par la pique et l'arquebuse.

Planche XXXI.

Épées à deux mains du XIIIe siècle, fig. 1 et 2 ; — des XIIIe et XIVe siècles, fig. 3, 4 et 5 ; — du XVe siècle, fig. 6 ; – de lansquenet sous Louis XII, fig. 7 ; — suisse du XVIe siècles, fig. 8 ; — du XVe siècle, fig. 10 ; — à lame flamboyante, fig. 9 et 11.

Planche XXXII.

Fleurets-espadons, pour l'escrime, du XVe siècle, fig. 1 et 2 ; — épées à deux mains du XVe siècle, lame en scie, fig. 3 ; — flamberge, fig. 4 : — espadons, fig. 5 et 6 ; — épée à deux mains mauresque, lame flamboyante, fig. 7 ; — glaive du XVe siècle, fig. 8 ; – estocade, fig. 9 ; — estocade-lance, fig. 10 ; — sabre à deux mains du XVe siècle, fig. 11.

(La suite au prochain numéro.)

REVUE MILITAIRE ET MARITIME.

Emploi du pétrole comme combustible d
marine militaire des États-Unis.

Un rapport a été adressé au secrétaire du
tère de la marine des États-Unis par les ingé
en chef MM. Wood Whipple et Stimers, s
résultats d'expériences concernant un mo
chauffage des chaudières à vapeur au moyen d
de pétrole brute. Ces expériences ont été conti
pendant cinq mois, comparativement avec l'e
de la meilleure qualité de houille anthraci
opérant sur la même chaudière et autant qu
sible dans des conditions identiques.

On nota exactement le temps nécessaire p
mise sous vapeur du navire et la quantité
évaporée avec un poids donné des deux espè
combustibles. Comme résultat on trouve que
dis que 1 kilogramme de houille anthracite
pore que 5,1 kilogrammes d'eau, 1 kilogr
d'huile de pétrole brut évapore 10, 36 kilogra

d'eau, ce qui donne, pour cette dernière, un pouvoir évaporatoire plus fort de 103, 1 p. 0/0.

D'un autre côté, pour ce qui concerne la rapidité avec laquelle on produit de la vapeur d'une pression de 20 livres, l'avantage du pétrole sur l'anthracite est de 114, 3 p. 0/0.

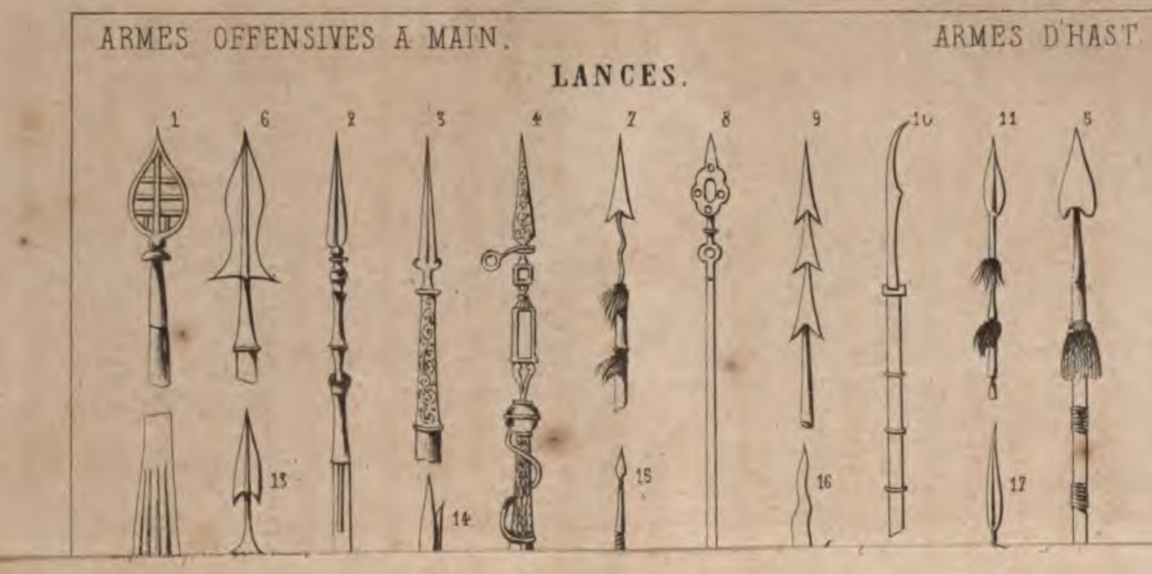
Ces résultats, communiqués par M. Fr. Storer au *Bulletin de la société chimique*, sont remarquables; mais il est à noter que les ingénieurs n'ont point communiqué de données concernant la dépense relative suivant qu'on brûle la houille ou le pétrole.

Tant que la question d'économie n'aura pas été décidée, il est évident que la possibilité de l'emploi du pétrole, malgré ses avantages apparents, reste encore problématique.

Le rapport conclut cependant à la continuation des expériences.

Sceaux. — Typographie de E. Dépée.

Pl. XXV.


ARMES OFFENSIVES A MAIN.
ARMES D'HAST.
LANCES.
1
6
2
3
4
7
8
9
10
11
5
13
14
15
16
17

JOURNAL DES ARMES SPÉCIALE

NOUVELLES ÉTUDES

SUR

L'ARME A FEU RAYÉE DE L'INFAN

PAR GUILLAUME DE PLŒNNIES

Capitaine dans l'armée de la Hesse grand-ducale, Chevalier,

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR J.-E. TARDIEU

Ancien capitaine d'artillerie.

DEUXIÈME VOLUME. — PREMIÈRE PARTIE

Avec planches et figures.

(Suite. Voir le numéro du 15 mai, page 283.)

Nous avons montré, dans le 1er volume, q
troduction régulière de la balle dans le cano
dant le chargement) ne peut être assurée q
l'existence d'une partie cylindrique de dim
convenable et nullement par la forme
l'exactitude de l'action directrice de la bagu
serait donc tout à fait inutile de vouloir m
avec une précision rigoureuse la cavité d
dernière sur la pointe de la balle ; l'évideme

Nous voyons qu'à 1400 pas, avec le vent normal de 0,4, 48 % et avec le vent de 0,5, 44 % des coups ont encore atteint une cible de 4 m. de haut et de 8 m. de large et que par conséquent à cet égard les résultats de la table 3 ont encore été *dépassés*. Il en est de même du rapport de 90 % coups efficaces obtenu aussi bien à 800 qu'à 1000 pas avec le vent 0,4 dans le carré de 4 m. de côté, si on le compare à ceux de la table 2.

Toutefois la dispersion est *plus grande en général* que dans les épreuves de 1859-60, quoique dans quelques cas isolés, par exemple à 1000 pas, avec un vent de 0,4 (canon de 10,5, balle de 10,1) et à 800 pas avec un vent de 0,5 (canon de 10,5, balle de 10), elle soit presque *tout à fait la même*.

Il résulte de l'ensemble de la table que le *système suisse en lui-même* est *très insensible* à l'influence des variations du vent quand ce dernier reste compris entre 3 et 6 % du calibre de la balle. Il était très-intéressant de constater que cette insensibilité permet parfaitement une *réduction* du vent normal, même à 0,3, quoiqu'on ne puisse en tenir compte dans la pratique, attendu que l'encrassement des canons pourrait quelquefois rendre

Résultats de l'épreuve de 28 fusils holla du calibre suisse.

aux distances de 800, 900 et 1000 pas.

(Du 30 mars au 11 avril 1861.)

Table 2.

Distance en pas de 0,75 M.	Dimensions de la cible.	Toujours 7 fusils du calibre de	Métal du canon.	Nombre des coups			Écart moyen à partir du point d'impact moyen.
				Tirés.	Efficaces.	Perdus.	
		mm.					M.
800	4 M. de large et 4 M. de haut.	10,5	Fer	84	78	6	0,73
		10,5	Acier	84	77	7	0,71
		10,6	Fer	84	64	20	0,87
		10,6	Acier	84	71	13	0,82
900	idem.	10,5	Fer	98	76	22	0,89
		10,5	Acier	98	78	20	0,79
		10,6	Fer	98	73	25	0,85
		10,6	Acier	98	68	30	0,78
1000	Idem.	10,5	Fer	98	74	24	1,02
		10,5	Acier	98	75	23	0,86
		10,6	Fer	98	66	32	0,97
		10,6	Acier	98	60	38	0,88

pourvu que la charge soit un peu renforcée, et pa suite la compression du projectile augmentée.

Résultats des expériences faites sur le fusil hollandais du calibre suisse avec augmentation du vent.

(Avril et mai 1861.)

Table 5.

Distance en pas de 75 cm.	Vent.	Charge.	Coups pour cent dans un carré de 2 M. de côté.	Écart moyen à partir du point d'impact moyen.
600	0,7 mm.	4 gr.	61	71 cm.
600	0,7 »	4 »	67	84 »
600	0,8 »	4 »	55	83 »
600	0,7 »	4,25 »	85	74 »
600	0,8 »	4,25 »	82	79 »
800	0,7 »	4 »	50	93 »
800	0,7 »	4 »	50	105 »
800	0,7 »	4,25 »	70	116 »
800	0,8 »	4,25 »	27	105 »

Ces résultats de la table 3 laissent égaleme
à désirer, puisqu'à 1400 pas 40 % des ball
encore donné dans une surface de cible de
de haut sur 8 m. de large. La dispersion à
pas = 825 m., malgré l'augmentation du ve
constamment restée au-dessous de celle de
cellente balle-podewils à 1200 pas = 81
comme on peut le voir en se reportant au 1
pag. 258, 259. On doit reconnaître que le
ports moyens de 78, 66 et 61 % dans un ca
4 m. de côté, sont très-suffisants pour les dis
de 1100, 1200 et 1300 pas. On peut en co
qu'en se plaçant dans des conditions analog
aurait encore mis environ 45 % des coup
une étendue de 6 surfaces d'homme à la di
de 1200 pas = 900 m.

Pendant la durée de ce tir, dont les ré
sont présentés dans la table 3, la Commissio
observé que le soulèvement de la balle par
guette n'avait peut-être pas tout à fait di
parce que l'écrou pratiqué dans l'axe de l
ment de la baguette pour le tire-balles
saisir la pointe de la balle lors de la pression
cée sur cette dernière. On obvia entièremen

pression, à la théorie simple du frottement d
canon que nous avons développée dans le 1°
pour les projectiles à expansion.

La charge de 4,25 gr. semble se prés
comme un maximum pratique pour le peti
libre si l'on tient compte de la longueur de
pace occupé par la poudre dans le canon et
la cartouche. Cette longueur atteint déjà,
4 gr., 45 mm. environ dans le canon et 60
dans l'enveloppe de la poudre (quand cette
nière n'a que le diamètre du calibre), ce qui d
à la cartouche entière une longueur de 82 à 85
(suivant le modèle de la balle). D'après cela, c
tit calibre offre déjà de lui-même l'avantage c
inflammation et d'une action centrales de la po
d'une régularité telle qu'on ne peut l'obtenir
un plus grand diamètre que par la disposition
ticulière de la culasse (d'après Podewils) ; mai
revanche, la charge forme déjà un cylindre si
et si mince qu'un nouvel accroissement de
longueur remettrait en question la régularit
l'effet général.

Deuxième partie des épreuves.

Par toutes ces recherches accessoires la Commission était parvenue à sortir avec beaucoup d'habileté de la difficulté technique de la situation ; elle pouvait maintenant ouvrir en toute confiance une *deuxième série* d'essais et organiser un *tir* régulier, *progressant de* 100 *en* 100 *pas,* pour fixer sur une plus grande échelle encore les vrais résultats du système déjà constaté en 1859.

On adopta, à cet effet : 1° la balle du calibre de 10 mm. ; 2° les fusils existants des calibres 10,5 et 10,6, puisqu'on s'était convaincu qu'il n'y avait absolument aucune raison contre l'agrandissement du calibre normal ; 3° la charge de 4 gr. (elle aurait pu, cette fois, être portée à 4,25 gr.), afin de relier immédiatement les nouvelles épreuves à celles de 1859 ; 4° la poudre P^2, reconnue comme la meilleure ; 5° la baguette améliorée, dans les défauts antérieurs de laquelle avait peut-être résidé la *principale cause* des résultats anormaux.

On obtint, dans ces circonstances, les résultats présentés ci-après dans la table 7, lesquels, vu le

nombre considérable des fusils éprouvés, pe tent de marcher d'un pas plus assuré dans l des perfectionnements pratiques à appliqu système.

Résultats de l'épreuve de 20 fusils hollandais du calibre suisse avec des vents de 0,5 et 0,6 mm.

A toutes les distances de 100 en 100 pas jusqu'à 1000 pas inclusivement.

(Du 31 mars au 5 juin 1861.)

Table 7.

Distance en pas de 0,75 M.	Dimensions de la cible.	Toujours 5 fusils du calibre de	Métal du canon.	Nombre des coups. Tirés.	Efficaces.	Perdus.	Écart moyen à partir du point d'impact moyen.	Rayon du cercle contenant la meilleure moitié des coups.
		mm.					M.	M.
100	2 M. de large et 2,5 M. de haut.	10,5	Fer	20	20	»	0,039	0,04
		10,6	»	20	20	»	0,050	0,06
		10,5	Acier	20	20	»	0,046	0,04
		10,6	»	20	20	»	0,048	0,05
200	id.	10,5	Fer	30	30	»	0,110	0,12
		10,6	»	30	30	»	0,129	0,14
		10,5	Acier	30	30	»	0,130	0,13
		10,6	»	30	30	»	0,170	0,12
300	id.	10,5	Fer	40	40	»	0,171	0,15
		10,6	»	40	40	»	0,210	0,17
		10,5	Acier	40	40	»	0,165	0,16
		10,6	»	40	40	»	0,200	0,18
400	4 M. de large et 4 M. de haut.	10,5	Fer	40	39	1	0,270	0,21
		10,6	»	40	39	1	0,250	0,27
		10,5	Acier	40	39	1	0,216	0,22
		10,6	»	40	39	1	0,270	0,29
500	id.	10,5	Fer	50	49	1	0,271	0,26
		10,6	»	50	49	1	0,370	0,38
		10,5	Acier	50	49	1	0,306	0,31
		10,6	»	50	46	4	0,330	0,41
600	id.	10,5	Fer	50	50	»	0,392	0,37
		10,6	»	50	49	1	0,490	0,56
		10,5	Acier	50	50	»	0,461	0,48
		10,6	»	50	47	3	0,443	0,47
700	id.	10,5	Fer	60	54	6	0,509	0,53
		10,6	»	60	54	6	0,486	0,52
		10,5	Acier	60	59	1	0,490	0,45
		10,6	»	60	51	9	0,542	0,55
800	id.	10,5	Fer	60	50	10	0,571	0,65
		10,6	»	60	57	3	0,652	0,68
		10,5	Acier	60	55	5	0,610	0,64
		10,6	»	60	52	8	0,662	0,79
900	id.	10,5	Fer	70	62	8	0,830	0,83
		10,6	»	70	62	8	0,841	0,92
		10,5	Acier	70	55	15	0,800	1.00
		10,6	»	70	56	14	0,980	1,23
1000	id.	10,5	Fer	70	50	20	0,840	1,12
		10,6	»	70	61	9	0,921	1,02
		10,5	Acier	70	52	18	0,882	1,26
		10,6	»	70	52	18	0,896	1,08

La Commission elle-même s'exprime ainsi son rapport, au sujet des résultats précédents

« Si l'on tient compte du grand nombre de « employés dans cette épreuve, il n'y a pas « ces derniers effets et ceux qu'on avait ob « l'année précédente, avec deux fusils du ca « 10,4, de différence sensible quant à la di « sion. Le nombre des coups perdus est néann « plus grand et monte, en laissant de côté le « sultats de quelques armes atteintes de défau « fabrication évidents (kennelijk gebreken), « pour 100 environ, sur un total de 1,786 c « On voit, de plus, qu'il y a peu de différen « général, entre les fusils de 10,5 et ceux de « et presqu'*aucune* entre les canons d'acier et « de fer relativement à la dispersion. Ces « rences (envisagées dans leur ensemble) pa « du reste, en faveur des canons *en fer*, du c « 10,5. »

Nous ajoutons qu'une proportion moyen 8 % de coups perdus dans un tir exécuté 20 armes différentes, et embrassant toutes le tances, jusqu'à 1000 pas inclusivement, app assez d'un minimum pour qu'une diminution grande du nombre des pertes puisse à peine

une valeur pratique réelle. Quant à la substanc des canons, il était déjà certain d'avance que, pou les *fusils neufs*, il n'y avait pas à compter sur un augmentation immédiate de la précision par l'emploi des canons en acier. Mais il en est tout autrement pour les *armes ayant déjà servi*, puisque le canons d'acier sont beaucoup moins exposés à un altération de leur forme normale. C'est uniquemen à cause de sa résistance à l'usure, et dans le ca présent principalement en raison de sa plus grand *résistance à la flexion*, que l'adoption de l'acie fondu est inséparablement liée à celle du calibr suisse; car ce sont ces qualités seules qui permettent de donner, sans aucun obstacle, à des canon durables de ce calibre, la longueur de 1 m. répondant aux exigences d'un feu de masse de l'infanterie.

Relativement à la *question de la longueur du canon*, nous possédons aussi un ensemble d'expériences intéressantes faites sur un modèle proposé par le contrôleur d'armes *Fraikin*, dès le commencement du tir, et éprouvé conjointement avec le fusil plus court. Ce constructeur s'était posé le problème de créer *un fusil de ligne du calibre suisse* qui, avec une longueur de canon suffisante, pût

être construit plus simplement et livré à me marché que le fusil de chasseur suisse. Le du calibre 10,5 avec culasse ordinaire (mêm bascule) et inflammation directe, est long de et ne pèse que 2,22 kilos (le canon du fusil de seur avec bascule, plus court de 7 cm 2,33 kil). Cela tient à une distribution diff de l'épaisseur du fer, le canon allongé ay renforcé à la culasse et considérablement au contraire au milieu et en avant (diamètre — 20,7 — 17,8; fusil de chasseur 25,3 — 2 18,2). Le fusil Fraikin a une platine reculé chaînette et ressort de gâchette; la baguett retourne pas; les boucles moyenne et infé sont munies de vis d'après le système angl bayonnette ordinaire à 3 arêtes ne pèse que 3 et n'a que 46 cm. de longueur; la longueur est de 186,7 ou 140,7; le poids de 4,7 4,458 kil. avec ou sans baïonnette.

Ce fusil a donc la longueur normale de l'a feu de ligne, et en même temps à peu prè qui convient à l'arme de choc, puisque sa lon avec bayonnette ne pourrait être augmentée 3 cm. environ. On pourrait allonger la baïo de cette quantité, ce qui n'augmenterait le

que de 50 grammes environ et porterait le poids total à peu près à 4,8 kil., valeur qui reste entièrement dans les limites permises. Le canon en fer devrait, à la vérité, peser encore au moins 1/3 de livre ou 1/6 de kilo de plus pour offrir une résistance suffisante à la flexion et échapper en même temps à un autre inconvénient. En effet, la commission a remarqué que le fusil Fraikin, *par suite de l'amincissement de la paroi de son canon, était plus sujet à l'échauffement et à l'encrassement*, quoique le chargement ne présentât pas de difficultés particulières. On remédierait à cet inconvénient, et on obtiendrait en même temps plus de solidité, sans augmenter beaucoup le poids indiqué ci-dessus, par l'adoption d'un *canon en acier fondu*, dont la forme se rapprocherait de celle d'*un cône parfait*.

Nous en avons fini tout de suite avec ces détails sur le *fusil projeté de Fraikin*, qui doit coûter 6 florins de moins que l'arme plus courte, pour montrer qu'en Hollande aussi (comme tout récemment en Suisse) l'emploi de l'acier fondu *a levé toutes les difficultés techniques qui s'opposaient à la fabrication de longs fusils de ligne de petit calibre, construits selon les formes les plus simples et les mieux éprouvées.*

Les résultats d'ensemble *du tir du fusil* [redacted]
peuvent se résumer dans les remarques suiv[redacted]
La probabilité de toucher, c'est-à-dire le n[redacted]
des coups efficaces, est, pour les cibles empl[redacted]
la même que pour les armes plus courtes de [redacted]
calibre. A 1100 et 1200 pas 80 et 56 0[redacted]
coups atteignent encore dans un carré de 4 [redacted]
côté; à 1300 pas, 47 0/0 dans une cible de 4 [redacted]
haut sur 8 m. de large, toujours avec un [redacted]
0,5 et avec la même cartouche composée [redacted]
balle à compression de 16,6 gr. et de 4 [redacted]
poudre. La *dispersion* est, quoique très-satisf[redacted]
encore, un peu plus grande pourtant qu'avec [redacted]
plus courte, mais, quoique cette circonstan[redacted]
rite d'être prise en sérieuse considération, [redacted]
atténuerait certainement les causes en donn[redacted]
canon une forme mieux combinée (qui dimin[redacted]
l'échauffement et l'encrassement). A *l'égar*[redacted]
vitesse initiale, de l'angle de hausse, de la ten[redacted]
la trajectoire, de la déviation causée par le v[redacted]
la force de percussion et de l'insusceptibilité c[redacted]
pression plus ou moins forte exercée sur l[redacted]
dans le chargement, la commission *n'a pu* [redacted]
naître aucune différence digne d'être signalée [redacted]
fusil long et le fusil court du calibre suisse.

Avant de tirer une conclusion définitive de l'ensemble des recherches, il faut encore ajouter quelques données relatives au fusil court.

Afin d'être mieux fixé sur l'*influence de légères variations dans la qualité de la poudre*, on compara encore une poudre P³ provenant d'une 3me livraison avec la poudre P² livrée précédemment. Les nombres de la table 8, ci-après, parlent assez clairement, si on les compare à ceux des épreuves de 1859-60. L'écart moyen atteignait alors (vol. 1, pag. 259) à la distance 1000 pas = 680 m. pour *deux* fusils, avec un vent de 0,4, la valeur de 81 cm., et maintenant à 900 pas = 675 m. pour *cinq* fusils, avec le vent 0,5, il n'est que de 75 cm. en moyenne. A 1400 pas, avec le vent 0,5, il est encore arrivé 64 0/0 des coups dans la cible carrée de 4 m. de côté, et à 1500 pas, avec le vent 0,6, encore 48 0/0 dans la cible de 4 m. de haut sur 8 m. de large (1).

(1) Plus tard, du 19 au 29 août, on organisa entre le fusil suisse et le fusil hollandais de gros calibre une épreuve comparative dans laquelle on employa *dix sortes différentes de poudre*, et l'on put se convaincre en définitive, *que les effets des armes de gros calibre dépendent de la qualité de la poudre au même degré que ceux du fusil suisse*. Dans la

D'après cela, pour ce qui regarde la *précis*
distance connue, les effets des épreuves antéri
ont donc été égalés, sinon dépassés, mais la
des trajectoires, telle qu'elle se présente dans
bles suivantes 9, 10 et 11, d'après les nouvell
terminations de la commission, a bien plus
portance encore que ces effets de précision.

7me section où nous devons parler des derniers essais
pris en Suisse, nous prouverons par un ensemble d
plus complet encore, que le calibre *minimum* permet
ploi d'espèces de poudre très-différentes et en part
celui *des plus usuelles, employées pour les fusils ra*
gros calibre.

Résultats d'expériences faites sur 7 fusils hollandais du calibre suisse.

aux distances de 900, 1400 et 1500 pas avec deux sortes de poudre différentes.

(Du 4 au 11 juillet 1861.)

Table 8.

Distance en pas de 0,75 M.	Dimensions de la cible.	Désignation du fusil.	Sorte de poudre.	Nombre des coups. Tirés.	Efficaces.	Perdus.	Dimensions de la figure de cible.	Écart moyen à partir du point d'impact moyen.
900	4 M. de large sur 4. M. de haut	n° 31. cal. 10,5 mm.	P^8	14	12	2	2,5 M. de large sur 2 M. de haut	1,09
			P^2	14	11	3	4 » 3 »	1,21
	» »	n° 59. cal. 10,5 »	P^8	14	11	3	2 » 2,3 »	0,61
			P^2	14	12	2	4,5 » 2 »	1,18
	» »	n° 24. cal. 10,5 »	P^8	14	13	1	2,7 » 1,9 »	0,69
			P^2	14	12	2	2,4 » 2,5 »	0,98
	» »	n° 51. cal. 10,5 »	P^8	14	13	1	1,3 » 2,1 »	0,62
			P^2	14	11	3	2 » 3 »	0,90
	» »	n° 73. cal. 10,5 »	P^8	14	14	»	3,6 » 1,7 »	0,71
			P^2	14	11	3	1,8 » 2,4 »	0,81
1400	» »	n° 41. cal. 10,5 »	P^8	25	16	9	8,9 » 2,6 »	0,94
1400	» »	n° 21. cal. 10,6 »	P^8	25	13	12	3,7 » 3,7 »	1,42
1500	8 M. de large sur 4 M. de haut	n° 41. cal. 10,5 »	P^8	25	9	16	5,9 » 3,8 »	2,14
1500	» »	n° 21. cal. 10,6 »	P^8	25	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Angles de hausse et hauteur de chute d[redacted] hollandais du calibre suisse.

a. ANGLES DE HAUSSE.

Table 9.

Distance en pas de 0,75 M.	Fusil du cal. 10,5 mm. et balle du cal. 10 mm. avec des charges de		Fusil du cal. 10,5 mm[redacted] du cal. 10,1 mm. av[redacted] charges de	[redacted]
	4 gr.	4,25 gr.	4 gr.	[redacted]
100	0° 12' 17"	0° 8' 18"	0° 6' 42"	0° [redacted]
200	0° 22' 37"	0° 18' 38"	0° 16' 16"	0° [redacted]
300	0° 33' 19"	0° 29' 13"	0° 29' 37"	0° [redacted]
400	0° 45' 33"	0° 40' 5"	0° 44' 5"	0° [redacted]
500	0° 56' 47"	0° 52' 30"	0° 57' 31"	0° [redacted]
600	1° 14	1° 9' 16"	1° 14' 29"	1° [redacted]
700	1° 30' 14"	1° 27' 31"	1° 28' 31"	1° [redacted]
800	1° 45' 23"	1° 45' 4"	1° 46' 59"	1° [redacted]

b. HAUTEURS DE CHUTE.

Distance en pas de 0,75 M.	Fusil du cal. 10,5 mm. et balle du cal. 10 mm. avec des charges de		Fusil du cal. 10,5 mm[redacted] du cal. 10,1 mm. a[redacted] charges de	[redacted]
	4 gr.	4,25 gr.	4 gr.	[redacted]
	M.	M.	M.	
100	0,268	0,181	0,146	
200	0,987	0,813	0,710	
300	2,181	1,912	1,938	
400	3,975	3,507	3,847	
500	6,194	5,736	6,275	
600	9,687	9,068	9,751	
700	13,784	13,368	13,748	
800	18,399	18,344	18,678	

Élévations de la trajectoire au-dessus de la lign de mire.

Table 10.

Fusil du cal. 10,5 mm. avec balle de	Charge.	Trajectoire pour	Élévation de la trajectoire au-dessus de la ligne de mire à 800 pas.	700 pas.	600 pas.	500 pas	400 pas.	300 pas.	200 pas.	1 p
		Pas.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M
		800	0	2,314	4,111	5,305	5,224	4,718	3,612	2,0
		700		0	2,127	3,681	3,901	3,726	2,951	1,7
		600			0	1,878	2,483	2,662	2,242	1,3
10 mm.	4 gr.	500				0	0,980	1,535	1,490	0,9
		500					0	0,800	1,000	0,7
		300						0	0,466	0,4
		200							0	0,2
		800	0	2,683	4,690	5,729	5,665	4,967	3,773	2,1
		700		0	2,390	3,812	4,131	3,817	3,006	1,7
		600			0	1,820	2,538	2,623	2,209	1,3
10 »	4,25 »	500				0	1,081	1,530	1,481	0,9
		400					0	0,718	0,940	0,9
		300						0	0,461	0,4
		200							0	0,2
		800	0	2,595	4,257	5,398	5,491	5,066	3,959	2,1
		700		0	2,033	3,545	4,009	3,954	3,218	1,8
		600			0	1,850	2,653	2,937	2,540	1,4
10,1 »	4 »	500				0	1,173	1,827	1,800	1,1
		400					0	0,945	1,213	0,8
		300						0	0,582	0,5
		200							0	0,2
		800	0	2,495	4,050	5,215	5,200	4,650	3,590	2,04
		700		0	1,020	3,440	3,780	3,590	2,880	1,69
		600			0	1,840	2,500	2,630	2,250	1,37
10,1 »	4,25 »	500				0	1,020	1,520	1,510	1,00
		400					0	0,760	1,000	0,75
		300						0	0,500	0,49
		200							0	0,24

Espaces battus par le fusil Hollandais du calibre suisse.

(Hauteur du fantassin 1,8 M.)

(Hauteur du point visé 1,0 M.)

Table 11.

Distance en pas de 0,75 M.	Balle de 10 mm. de cal. avec des charges de								Balle de 10,1 mm. de cal. avec des charges de							
	1 gr.				1,25 gr.				1 gr.				1,25 gr.			
	Infanterie.				Infanterie.				Infanterie.				Infanterie.			
	En avant.	En arrière.	En tout.	Cavalerie.	En avant.	En arrière.	En tout.	Cavalerie.	En avant.	En arrière.	En tout.	Cavalerie.	En avant.	En arrière.	En tout.	Cavalerie.
	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.
100	100	139	259	259	100	160	260	260	100	154	254	254	100	152	252	252
200	200	123	323	323	200	125	325	325	200	108	308	308	200	112	312	312
300	300	93	393	393	300	102	402	402	300	79	379	379	300	99	399	399
400	100	81	181	481	137	74	211	474	84	68	152	468	118	79	197	479
500	81	44	125	237	74	46	120	239	68	45	113	195	79	45	124	241

[redacted]

Les résultats antérieurs de 1859-60 sont confirmés en général par les tables 9, 10 et 11, et peut-être même un peu surpassés, à vent égal de 0,4, puisqu'ici, avec 4,25 gr. de charge on a employé aux distances de 75 — 150 — 600 m. les angles de hausse 0° 6′ 14″ — 0° 17′ 25″ — 1° 39′ 40″, tandis qu'auparavant il avait fallu employer aux distances de 68 — 136 — 612 m. ceux de 0° 13′ 8″ — 0° 19′ 42″ — 1° 47′ 10″; la hauteur de chute qui montait alors à 19,1 m. pour 612 m., se réduit maintenant pour 600 m. à 17,4 m.

Cela semble indiquer qu'on aurait certainement pu obtenir une tension plus grande encore de la trajectoire, si tous les efforts réunis d'une commission si compétente et si zélée avaient pu se concentrer uniquement sur *ce* point au lieu d'avoir à se porter sur de nouvelles recherches relatives au gros calibre, ainsi que cela a eu lieu dans la suite.

Nous avons déjà établi par les épreuves de 1856 (vol. 1, p. 217) qu'un projectile à compression du poids de 16 gr., plein et parfaitement uni, avec une charge de 4 gr. de *poudre hessoise ordinaire*, ne demandait aux distances de 400 et 800 pas (300 et 600 m.) que les angles de hausse 26′ 57″ et 1° 23′35″, et qu'on obtenait encore ainsi à la dernière de ces

deux distances 90 0/0 des coups dans la ci
4 m. de côté (70 0/0 sur 6 surfaces d'homme
dis que les rayons de dispersion aux deux dis
indiquées étaient de 42 et de 88 cm. Un pro
uni de ce genre avec une charge de 4,25 à 4,
devrait probablement donner lieu à des ha
de hausse d'une petitesse tout à fait inconnu
qu'à ce jour; la question de savoir si et
quelle mesure, au point de vue de la disp
comme à celui d'une tolérance de 0,6 dans le
un très-petit évidement, cylindrique, coniq
polygonal, serait nécessaire ou profitable, of
dans tous les cas un sujet de recherche plus i
tant que la répétition d'une épreuve complè
les calibres plus gros qui, par les conditions
niques de leur construction, sont déjà infé
au calibre suisse.

Nous avons posé en principe (vol. 1, p. 30
dans une comparaison rationnelle des calib
devait partir de cette question :

« *Quelle est la quantité de plomb nécessaire*
en former un projectile capable des effets qu'
attend à la guerre, ou, en d'autres termes : ju
quelles limites peut-on alléger la balle du fant
sans nuire à ses effets normaux ? »

Ce principe est trop évident pour être attaqué par des raisons valables, mais si l'on ne *peut* le combattre, on doit aussi admettre comme conséquence que le calibre suisse est le meilleur ; car c'est le seul qui, jusqu'à ce jour, ait fourni la preuve matérielle que l'on peut avec 16 ou 17 gr. de plomb mettre un homme ou un cheval hors de combat avec une certitude suffisante à toutes les distances que l'on a à considérer ici.

En parlant des derniers essais entrepris en Suisse même, nous produirons comme preuve à l'appui du fait que nous venons d'avancer un nouveau rapport du chirurgien en chef de l'armée fédérale. Nous adjoindrons aussi à cette section, à propos des avantages attribués au projectile uni de nouveaux documents sur les expériences de l'école de tir de Vincennes.

On peut encore tirer des procès-verbaux de la commission les renseignements suivants :

La force de percussion à	300	450	600	750	1050 m
a été de	14,2	10,5	11,1	9	6 cm

contre des planches de bois de pin entièrement neuf, ayant toutes 1,5 cm. d'épaisseur et clouées l'une contre l'autre.

Dans les épreuves de 1859-60

on avait obtenu à	204	408	544	680	8
seulement	14,6	12,9	12	10,5	6

Toutes les différences sont ici en faveur des *velles* épreuves.

On a également organisé une expérience pa lière sur *la grandeur de l'écart latéral produi le vent* et il en est ressorti ce fait, qui est en co diction avec un préjugé encore très-répandu la balle suisse à compression pesant 16,6 gr. 4 gr. de charge, est moins soumise à l'actio vent que la balle du fusil hollandais du cal. pesant 39 gr. c'est-à-dire 2,3 fois plus, ave charge de 5 gr.

Ces déviations ont été pour la balle suisse un vent latéral modéré :

à	400	600	800	1000 pas de 0,75 m.
	0,9	2,2	4,0	6,3 m.;

et avec un vent de force irrégulière et de dire changeante :

à	1100	1200	1300	1400	1500 pas
	6,7	7,5	8,0	8,5	9,0 m.

On voit par là que cette déviation peut être de 8 ou 9 pas à la distance de 1000 pas ; la pr tion d'environ 1/2 jusqu'à 3/4 °/₀ est déjà consid

sans doute pour les grandes distances, mais vouloir puiser un argument contre le petit calibre dans un phénomène tout à fait général qui se fait remarquer jusque sur les plus lourds projectiles de l'artillerie, serait tout à fait absurde.

Les vitesses initiales de la balle suisse ont été mesurées de nouveau dans la manufacture royale d'armes de Delft avec l'appareil Navez pour des vents et des charges différentes ; il faut tenir compte ici d'une nouvelle espèce de poudre provenant d'une 4me livraison et que nous désignerons par P^4.

Vent	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8
Espèce de poudre	P^2	P^2	P^2	P^3	P^4	P^2	P^2	P^2	P^3	P^4	P^2	P^2	P^2
Charge	4	4,25	4,25	4	4	4	4,25	4,5	4	4	4	4,25	4,5
Vitesse initiale	448	459	458	453	457	446	458	464	454	457	428	455	463

Dans les épreuves de 1859-60 la vitesse initiale avec 0,4 de vent et 4 gr. de charge avait été trouvée de 470 m. D'après la table précédente la nouvelle vitesse de la balle tirée avec la charge de 4,5 gr. approche très-près de cette valeur avec le vent considérable de 0,5 et le vent maximum (anormal) de 0,8 ; on reconnaît aussi *en général* que l'accroissement du vent n'amène aucune diminution dans la vitesse initiale. L'infériorité générale des résultats précédents peut provenir en par-

tie d'une différence dans la manière dont l'
vation a été faite, puisque les trajectoires p
tent à peu près le même angle de tir. Du res
peut aussi obtenir avec des vitesses initial
différentes des portées à peu près égales et
gères différences seulement dans le caract
courbes des trajectoires.

Il n'y a pas eu de *ratés;* le *recul* est très-f
l'encrassement des canons fut si insignifiant qu
100 coups tirés sans interruption à une te
ture de 23° C., on ne remarqua aucun accroiss
dans la dispersion ni aucune difficulté d
chargement. Dans la première série des épr
le *premier coup* de chaque arme sortant du
encore poli avait généralement été défectue
même chose a déjà été observée ailleurs ;
dans le cas présent on reconnut que la ma
position de la balle résultant des défauts de
guette (le soulèvement) était la cause princip
ce phénomène, car dans une épreuve posté
(à 600 pas, en juin 1861) dans laquelle on
représenté que ces *premiers coups* sur une fig
cible commune à plusieurs armes, on obti
précision tout à fait suffisante.

Enfin la commission procéda aussi à une é

importante sur l'*efficacité du feu de masse*. Ce feu fut exécuté par 24 tireurs des mieux exercés du régiment des grenadiers et de celui des chasseurs, et cela avec équipement complet, le pot de camp sur le sac. Pour les feux serrés la cible avait 4 m. de haut sur 8 m. de large. C'est à cette cible que se rapportent les « totaux des coups efficaces » donnés plus bas, tandis que les coups efficaces inscrits dans les colonnes ayant pour titres « front d'infanterie » et « front de cavalerie » sont ceux qui arrivent dans des rectangles de 8 m. de large sur 1,8 et 2,5 m. de haut. Pour les feux de tirailleurs on tira d'abord en avançant de 600 à 300 pas sur 14 « cibles offrant la surface d'un homme à pied » (probablement 1,8 m. de haut sur 0,6 m. de large), séparées entre elles par des intervalles de 7 à 8 pas ; ensuite en avançant de 1000 à 600 pas sur 6 cibles offrant la surface d'un homme à cheval ayant toutes 2,5 m. de haut sur 2 m. de large, avec des intervalles de 20 pas.

Le fusil de tirailleur hollandais n° 1 est le même modèle qui, dans les essais de 1859-60 a été comparé avec les armes de plus petit calibre.

Table comparative des feux de masse exéc
les fusils hollandais de petit et de gros c

(les 15, 18 et 19 juin 1861.)

H. S. : Fusil hollandais du cal. suisse (10,5 et 10,6

H. N°. I. : Fusil de tirailleur hollandais de gros calibre (1

Table 12.

Nature du feu.	Désignation du fusil.	Distance en pas de 0,75 M.	Position du clapet.	Nombre des coups.	Coups efficaces. Front d'infanterie.	Coups efficaces. Front de cavalerie.	Coups efficaces. Au-dessus de la Hauteur du cavalier.	Totaux des coups efficaces.	Coups perdus.
			Pas.						
Feu de peloton.	H. S.	200	200	48	24	32	3	35	13
	H. N°. I.		200	48	41	44	»	44	4
	H. S.		450	48	27	39	5	44	4
	H. S.	400	400	120	45	66	19	85	35
	H. N°. I.		400	120	54	65	5	70	50
	H. S.		450	120	43	74	32	106	14
	H. S.	550	550	72	22	36	13	49	23
	H. N°. I.		550	72	28	37	10	47	25
	H. S.		450	72	33	39	16	55	17
	H. S.	800	800	72	16	22	12	34	38
	H. N°. I.		800	72	14	24	13	37	35
Feu de rangs.	H. S.	200	450	48	24	36	10	46	[illegible]
	H. N°. I.		200	48	36	45	1	46	[illegible]
	H. S.	400	450	48	20	29	13	42	[illegible]
	H. N°. I.		400	48	21	37	2	29	[illegible]
	H. S.	550	450	72	28	35	13	48	[illegible]
	H. N°. I.		550	72	30	47	19	66	[illegible]
	H. S.	800	800	72	19	27	10	37	[illegible]
	H. N°. I.		800	72	18	21	6	27	[illegible]
Feu de file.	H. S.	600	600	192	72	98	23	121	7
	H. N°. I.		600	192	85	107	21	128	6
Feu de tirailleurs.	H. S.	de 600 à 300	réglée d'après la distance	480	»	»	»	40	44
	H. N°. I.			480	»	»	»	52	42
	H. S.	de 1000 à 600		240	»	»	»	16	22
	H. N°. I.			240	»	»	»	27	21

Les résultats précédents montrent de nouveau et de la manière la plus évidente combien les effets d'un feu de masse exécuté avec l'équipement complet répondent peu en général à l'efficacité dont l'arme est réellement capable, et par suite avec quelle insistance on doit réclamer *une réforme radicale de l'équipement et un exercice continuel dans les feux de masse à balles,* si l'on veut donner une utilité pratique à la haute perfection des nouvelles armes. La table précédente montre combien il est important d'exercer et d'habituer les hommes puisqu'on y voit que le fusil de gros calibre, plus mauvais sans doute, mais *plus connu des hommes,* a fourni des résultats au moins égaux et quelquefois même *supérieurs* à ceux de la nouvelle arme de petit calibre avec laquelle on avait cherché à familiariser les hommes par un exercice préparatoire d'un jour seulement.

L'extrême faiblesse des résultats du feu de tirailleurs peut bien s'expliquer par la gêne inséparable d'un équipement mal entendu, par l'incertitude et la lourdeur d'un tir exécuté par des hommes peu exercés, si toutefois il est permis de hasarder un jugement sans connaître de plus près toutes les circonstances de l'épreuve.

Il est digne de remarque qu'à 200 comme
pas le fusil de petit calibre a *mieux* tiré avec
teur de hausse correspondant à la distance
pas (le clapet contre le trait plus marqué),
le clapet placé *exactement* pour 200 et 550
qui prouve, d'une part, la possibilité d'un
angle de hausse fixe, tandis que de l'autre,
titude attribuable au tireur — la prédomina
hasard — se manifeste par cette circonstan
c'est avec les angles *exacts* qu'on a obte
moindres résultats. La table vol. 1, pag.
fournit aucun point de comparaison certain
que le tir n'avait été exécuté alors que pa
tireurs seulement et contre des cibles moins
de moitié (4 m.).

La question de *la longueur d'arme nécessair*
le feu de rangs se représente naturellement
résulte des procès-verbaux qu'en terrain uni,
hommes couchent en joue avec précaution
sont surveillés avec attention, etc., la longue
canon de 93 cm (correspondant à une lon
totale de 132,2 cm.) pourrait être consi
comme un minimum suffisant; néanmoins
ques réclamations isolées se sont produites
pendant le cours de ces épreuves faites avec

soin que comporte l'état de paix, et déjà les *résultats précédents* pris dans leur ensemble ne témoignent pas d'une contenance très-assurée de la part des hommes.

Le fusil d'infanterie autrichien offre, en raison de son peu de longueur, un exemple qui intéresse la question de trop près pour n'être pas cité par les partisans de l'arme courte. Mais ici la vraie question serait de savoir *quels exemples* on pourrait citer *de feux bien exécutés* par l'armée autrichienne *dans l'ordre serré* pendant les dernières guerres. Nous présumons que le feu a été exécuté le plus souvent par des chaînes de tirailleurs ou par des lignes et des groupes irréguliers plus compacts protégés par des plis de terrains, etc., et qu'on a eu rarement l'occasion de constater la valeur d'un feu de masse régulier. Si ce procédé convient en effet sur maint champ de bataille, doit-on pour cela *en faire la base générale d'une nouvelle tactique des feux?* Ne semble-t-il pas plus probable, au contraire, que l'on se préparerait dans un très-grand nombre de cas des chances toutes nouvelles de succès par l'emploi d'un puissant feu de masse en ordre serré, organisé suivant les vrais principes? Les Français eux-mêmes, quoique leur nature se prête peu à une

tactique linéaire correcte et aux salves exé
avec précision, n'ont pas abandonné les fusils
Ne serait-il pas plus convenable de faire pr
à propos, en face d'un ennemi de ce genre,
sément ce principe qui répond mieux à la nat
soldat allemand, que de se laisser dicter la m
française? Nous n'osons pas prononcer là-
— Nous voudrions seulement établir ce fai
dans la question présente, c'est au point
tactique qu'on doit se placer, et que ce po
vue lui-même n'offre pas encore une garanti
fisante pour justifier une mesure aussi impo
que le *raccourcissement du fusil de ligne.*

Le jugement de la Commission sur les expér
qui viennent d'être décrites n'est pas unani
tous les points, mais accompagné des avis
exprimant l'opinion particulière de quelqu
de ses membres.

A l'unanimité, il est reconnu que la *dis*
des coups est semblable à celle qu'on avait o
dans les expériences de 1859-1860, quoiqu
employé des vents plus grands, 0,5 et 0,6

de 0.4 ; que les trajectoires ne diffèrent pas non plus beaucoup de celles qu'on avait observées antérieurement ; que, de plus, les avantages d'une *balle légère, d'un chargement commode, de l'insusceptibilité du projectile* à l'égard d'une *pression plus ou moins forte opérée à l'aide de la baguette*, d'un *recul* presque *insensible* et d'une *force de percussion considérable se sont confirmés* de nouveau, ainsi que la *construction convenable de l'arme en général, et comme arme de choc en particulier.*

Le calibre de 10.4 millim., le vent de 0.4 millim. et la charge de 4,25 gr., sont indiqués comme plaçant l'arme éprouvée dans les conditions les plus favorables.

On observe que, par contre, le nombre des coups perdus a *été plus grand* et la vitesse initiale de la balle *plus petite* que dans l'épreuve antérieure, et que la qualité de la poudre a été d'une grande influence.

Sur 11 membres dont se composait la Commission, 8 considèrent la longueur de canon de 93 cent. comme *trop faible* et recommandent celle de 1,38 m. comme un minimum pour la longueur totale de l'arme ; 6 membres sont d'avis que l'arme est douée d'une trop grande susceptibilité (gevœ-

ligheil) pour une arme à introduire généralen
3 membres regardent le modèle, tel qu'il est, co
propre à être introduit partout, même pour
fanterie de ligne. Néanmoins, d'après l'avis
majorité, cette propriété de se prêter à un
général est refusée au fusil de chasseur suis
modèle hollandais (*mais non* à une arme *plus l*
de même calibre).

Il ressort des *rapports des* 1er, 3e *et* 6e *régi*
d'infanterie royale hollandaise, qui furent ch
simultanément de l'épreuve pratique de la nou
arme, que dans les 1er et 3e régiments le fusil s
est considéré *comme propre à devenir l'arme*
rale de l'infanterie; dans le 6e régiment, on t
le fusil *trop court comme arme à feu,* et l'intr
tion de la poudre dans le canon *difficile* (conti
ment aux expériences de la Commission) ; on
aussi (ce qui est également contraire au juge
de la Commission et à la manière dont les c
se passent en réalité) avoir observé une plus g
déviation des balles légères par l'effet du vent.

S'il nous est permis, en terminant, d'expr
notre propre manière de voir sans préjuger en

la question, nous croyons pouvoir résumer les conséquences des nouvelles expériences en ce peu de mots :

Les excellents résultats obtenus précédemment avec le calibre suisse se sont confirmés dans une mesure suffisante pour un plus grand nombre d'armes, avec un vent plus considérable et diverses charges. Il n'y a aucune difficulté qui s'oppose à ce que l'on donne à un fusil d'infanterie de ce calibre la longueur de canon suffisante, dès qu'on fait usage de l'acier fondu.

B. *Les calibres intermédiaires de* 10,5 *mm.* (cal. suisse) *à* 13.9 *mm.* (cal. allemand.)

Nous devons regretter sous certains rapports que les puissants moyens dont disposait la « Commission royale hollandaise pour l'examen des armes rayées, » n'aient pas été concentrés sur l'appréciation pleine et entière des avantages du petit calibre, mais employés aussi en partie à de nouvelles études comparatives sur les *calibres supérieurs*, car la première voie offrait vraiment la garantie la plus cer-

taine d'arriver à des résultats remarquabl
D'un autre côté les expériences détaillée
par une réunion d'hommes si compétents en
rie et si expérimentés en pratique, sur les c

(1) Il n'y a aucune autre expérience physique dans
agissent concurremment autant de circonstances di
apprécier que dans celle du *tir*. Vouloir étudier tous
ments, soit chacun à part, soit dans toutes leurs *co*
sons possibles pour établir en définitive un système v
idéal, serait se poser un problème auquel de nom
générations encore travailleraient en vain. Quelle qu
direction dans laquelle on s'engage, on court le dang
fourvoyer dans les ramifications infinies de la ques
point de s'écarter de l'objet essentiel et de retourne
rière sans s'en apercevoir. Les ressources d'un Ét
fût-ce le plus puissant de tous, ne suffisent pas pour
par des expériences toutes les questions relatives à
rayée. Quand on a trouvé une voie sûre, il impor
suivre avec une certaine énergie exclusive, si l'on ve
ver à un grand résultat : ainsi le principe du chargen
la culasse et de la cartouche spéciale en Prusse, et
petit calibre en Suisse, ont reçu un développement qu
duit de grands effets, et si l'on continue à poursuivre
ment les conséquences des résultats acquis on arrive
haute perfection de l'arme construite d'après ces de
cipes. On saura peut-être alors, au moyen d'une com
des deux systèmes étayés sur des investigations s
créer en définitive une arme à feu approchant de la
tion idéale et offrant une solution provisoire.

intermédiaires allant en croissant de millimètre en millimètre, depuis le calibre Suisse jusqu'au diamètre Autrichien de l'Allemagne du Sud 13,9, ne pouvaient rester sans profit pour la science. Et dans le fait la supériorité du plus petit diamètre a été constatée de nouveau d'une manière si intéressante dans cette seconde épreuve, que l'adoption de formes définitives motivées pour les armes de ce calibre et leur arrivée au plus haut degré de perfectionnement, soit en Hollande soit ailleurs, dussent-elles être ajournées encore, n'en sont pas moins assurées. Nous allons faire tout notre possible pour faire embrasser d'un coup d'œil les nombreux matériaux fournis par ces expériences.

Les différents degrés du calibre ont été représentés par les armes et les projectiles suivants :

1° *Calibre* 11,5. Trois fusils hollandais du calibre suisse, ayant une longueur de canon de 93 cm., furent forés sur le calibre 11,5 et munis de rayures d'une largeur égale à celle des pleins, d'une profondeur constante de 0,2 millim. à fond concentrique et à arêtes vives, auxquelles on donna dans les trois armes les pas de 0,85 — 1 et 1,20 m. On résolut en même temps d'employer les charges de 4 — 4,25 et 4,50 gr. et les quatre modèles de

balle I, II, III et IV représentés *pl.* 2, *fig.* 2

De 4 balles, de 3 charges et de 3 pas rés déjà 36 combinaisons comparatives, et il démontré par là, quoiqu'on puisse le re qu'il n'y a eu qu'*un seul vent* 0,4 millim. essai dans tous ces différents cas.

2° *Calibre* 12,5 *millim.* Six fusils hollan calibre 10,5 millim. et d'une longueur d de 93 cm. furent amenés par le forage au c et munis de 4 rayures d'une largeur égale à pleins, à fond concentrique. Trois fusils r la profondeur constante de 0,25 millim. rayures avec des pas de 1 — 1,20 et 1,40 trois autres des rayures progressives de 0,05 millim. de profondeur en allant de haut, et auxquelles on donna également 1 — 1,20 et 1,40 m. On décida encore ici des charges 4 — 4,25 et 4,50 gr. et des qua dèles de balle A, B, C, D, *pl.* 2, *fig.* 24, *fig.* 25, 26 et 27.

De 4 balles, de 3 charges, de 3 pas et de mes de rayures, résultèrent donc 72 combi comparatives, et l'adoption d'un seul v 0,4 millim. n'en est que plus regrettable

3° *Calibre* 13,4 *millim.* Fusil de *Sauer*

Bâle avec un canon d'acier fondu long de 96,3 cm. muni de 4 rayures d'une largeur égale à celle des pleins, profondes de 0,05 millim. seulement ! Pas 1,60 m. La chambre de la *culasse brévetée* est plus étroite de 1,2 millim. que l'âme, de sorte qu'il en résulte un ressaut annulaire de 0,6 millim. de large.

La *longueur du fusil* avec *yatagan* est de 192,4 cm. et sans yatagan de 136 cm., ce qui le rend un peu court encore comme arme à feu de ligne, presqu'un peu trop long comme arme de choc et dans tous les cas incommode par le poids du yatagan à la partie antérieure. Le poids avec yatagan est de 5 kil. 190, c'est-à-dire de près de 11 livres, lequel est évidemment trop considérable pour une arme de guerre ; *sans* le yatagan (dont le poids est de 1 livre 22,4 onces) l'arme pèse encore 4 kilos 640 = 9 liv. 9 onces (1).

Ce poids considérable de l'arme a sans doute exercé une influence favorable sur les résultats du tir, mais il diminue, ainsi que le font également les rayures beaucoup trop superficielles (qui s'encrassent et s'usent facilement), la valeur de l'arme

(1) La livre se divisant en 32 onces.

pour le service de guerre. La charge était d
pour les deux modèles de balle S et S',
fig. 28 et 29, qui furent tirés tous deux a
vent 0,4.

4° *Calibre* 13,7 *millim.* Fusil de *Sauer*
Bâle, canon en fer long de 98,1 cm. avec u
ble évasement de l'âme et 4 rayures d'une l
à peu près égale à celle des pleins, à fond c
trique, d'une profondeur constante de 0,2 m
ayant un pas de 1,60 m. Culasse à chambr
un ressaut annulaire de 0,6 millim. de large

Les longueurs du fusil sont *avec bayo*
ordinaire 185,7, *sans* la bayonnette 138 c
poids *avec* bayonnette monte à 5 kil. 50 (c'
dire qu'il est supérieur de 3 ou 4 onces au
mum régulièrement permis de 5 kilos), *sans* l
nette il se réduit à 4 kil. 780 = 9 liv. 18 on
donc on peut encore admettre cette arme c
propre au service militaire, on doit néanm
signaler comme un fusil *lourd*, qui, malgr
poids, reste encore de quelques centimètr
dessous de la longueur qui convient le mi
l'arme de jet aussi bien qu'à l'arme de cho
à la vérité, comme on l'a déjà montré plus
l'exemple de quelques grandes armées est en

sition avec nos vues personnelles, fondées sur la réforme de la tactique des feux.)

La charge était de 4 gr. pour les deux balles S et S'', *pl.* 3, *fig.* 28 et 30, dont la première fut ainsi tirée avec le vent 0,7 et la seconde avec celui de 0,2 millim. seulement.

Nous viderons en premier lieu *la question de la précision à distance mesurée d'avance* en réunissant les résultats fournis par les *trois groupes de calibres qui sont en question ici,* dans la table 13 ci-après, où ils sont exprimés par des *nombres moyens* dans lesquels se résume l'ensemble de toutes les expériences hollandaises que nous présentons ici. Pour rendre cette table plus complète, nous avons réduit en pas de 75 cm. les données des expériences de 1859-60 contenues dans le 1er vol.; de plus nous y avons joint quelques résultats fournis par le fusil allemand du Sud *du calibre* 13,9, en partie d'après les données du 1er vol., en partie d'après nos propres notes; la balle de ce calibre pesant 29,6 gr. est celle de *Podewils*, et celle qui pèse 28 gr. est la balle *hessoise* (vol. I. *pl.* 9, *fig.* 56); les balles

des « calibres intermédiaires » seront représ
exactement plus bas, lors de l'examen des
de tir ; en attendant, il suffit de donner leur
avec l'indication du principe de leur constru

Pour le calibre 12,5 les nombres moyen
le résultat des épreuves de trois modèles de
différents.

Aperçu général des effets de précision à distance comme pour les calibres depuis 10,4, jusqu'à 13,9 mm.

(On a joint aux poids des projectiles les lettres C ou E ou CE, suivant que les projectiles sont distendus principalement par compression ou par expansion, ou bien par les deux procédés agissant tous deux à peu près également.)

Table 13.

Distance en pas de 75 cm.		Calibre du canon en mm.	Poids de la balle en gr.	Vent en mm.	Coups pour cent dans un carré de 4 M. de côté.	Écart moyen à partir du point d'impact moyen en cm.	Rayon du cercle contenant
300	Suisse	10,4	C 16,6	0,4	100	16,5	
		10,5	C 16,6	0,5	100	16,8	
				0,6	100	20,5	
	Intermédiaires.	11,5	C 22,5	0,4	100	28,5	
			E 20,4	0,4	100	17,0	
		12,5	CE 23 / 26,4 / 26,8	0,4	99	19,9	
	Alld. du Sud.	13,4	C 27	0,4	100	18,0	
			E 28	0,4	100	41,6	
		13,7	C 28	0,2	100	17,2	
			E 28	0,7	100	38,2	
		13,9	E 29,6	0,5	100	25	
			E 28	0,4	100	21	
600	Suisse.	10,4	C 16,6	0,4	100	32	
		10,5	C 16,6	0,5	100	42,6	
				0,6	96	46,6	
	Intermédiaires.	11,5	C 22,5	0,4	93,3	44,2	
			E 20,4	0,4	100	52,6	
		12,5	CE 23 / 26,4 / 26,8	0,4	97,8	46,7	
	Alld. du Sud.	13,4	C 27	0,4	96,6	43,0	
			E 28	0,4	93,3	75,8	
		13,7	C 28	0,2	(96,6)	(46,9)	
			E 28	0,7	96,6	97,6	
		13,9	E 29,6	0,5	97	47	
			E 28	0,4	97	48	
800	Suisse.	10,4	C 16,6	0,4	÷ 98	53	
		10,5	C 16,6	0,5	87,5	59,0	
				0,6	91,7	65,7	
	Intermédiaires.	11,5	C 22,5	0,4	92,5	71,2	
			E 20,4	0,4	90,0	80,0	
		12,5	CE 23 / 26,4 / 26,8	0,4	96,0	65,7	
	Alld. du Sud.	13,4	C 27	0,4	100,0	64,8	
			E 28	0,4	75,6	115,2	
		13,7	C 28	0,2	(97,7)	(70,3)	
			E 28	0,7	88,8	119,8	
		13,9	E 29,6	0,5	÷ 96	72	
			E 28	0,4	÷ 95	70	

(Suite du tableau précédent.)

Distance en pas de 75 cm.		Calibre du canon en mm.	Poids de la balle en gr.	Vent en mm.	Coups pour cent dans un carré de 1 M. de côté.	Écart moyen à partir du point d'impact moyen en cm.
1000	Suisse.	10,4	C 16,6	0,4	÷ 90	87,1
		10,5	C 16,6	0,5	72,8	86,1
				0,6	80.0	90,8
	Intermédiaires.	11,5	C 22,5	0,4	—	—
			E 20,4	0,4	85	94.2
		12.5	CE {23 / 26,4 / 26,8}	0.4	75,1 *	107,0
	Alld. du Sud.	13,4	C 27	0,4	90	102,8
			E 28	0,4	73,3	145,2
		13,7	C 28	0,2	(93,3)	(89,7)
			E 28	0,7	66,6 *	132,6
		13,9	E 29,6	0,5	÷ 82	102
			E 28	0,4	÷ 80	105

* Par exception, sur une cible de 8 M. de large sur 4 M. de haut. ÷ D'après nos propre
( ) Sans valeur pratique à cause d'un vent trop petit.

La comparaison des nombres qui précède encore mieux ressortir les avantages du calibre, quand on considère de préféren écarts et les rayons de dispersion, et quand complètement abstraction des nombres de pour cent, puisque les petites différences derniers doivent être attribuées plutôt au fluences du hasard et aux dispositions ad pour l'expérimentation qu'au caractère dif des armes; il est également tout à fait impo de faire entrer en ligne de compte les ré obtenus avec le calibre 13,7, et le *vent* 0,2

qu'il s'agit de l'utilité pratique sur le champ de bataille. En général la table 13 montre :

1° Que toutes les armes éprouvées touchent déjà de si près au maximum de précision désirable que la gradation est à peine *sensible* à cet égard.

2° Que la dispersion du *petit* calibre est partout la plus petite.

3° Que les effets du *petit* calibre sont très-suffisamment éprouvés pour les vents 0,4 — 0.5 et 0,6 millim. ; que ceux des « calibres intermédiaires » au contraire ne se rapportent qu'au vent minimum 0,4, et que le calibre 13,7 donne déjà des dispersions très-agrandies avec le vent 0,7.

Ajoutons encore que les résultats des calibres intermédiaires ont tous été obtenus avec une seule et même poudre P3, avec laquelle le petit calibre aurait aussi donné de *meilleurs* résultats, comme on l'a vu dans la table 8.

On doit observer également que les effets satisfaisants qui précèdent n'ont été obtenus avec les gros calibres qu'à l'aide de *procédés particuliers de construction*. De ce nombre sont la culasse brevetée de Sauerbrey à chambre étroite et à ressaut, ainsi que les rayures un peu trop superficielles de ses armes ; puis la culasse bavaroise disposée d'une

manière particulière pour l'inflammation ce
de la poudre (construction dont nous recon
sons du reste hautement la valeur réelle), et
dement caractéristique de la balle hessoise;
pour les *calibres intermédiaires,* les essais pr
naires exécutés sur une grande échelle ave
modèles de balle très-nombreux, l'emploi
de rayures progressives, etc., *toutes précautio*
la simplicité du système suisse rend superflues

Il faut remarquer ici que le degré de pré
à distance connue est plutôt un résultat d
minutieux qu'on apporte à la confection de
touches d'un système quelconque qu'une fo
immédiate du calibre. Que néanmoins c'est l
jectile du *plus petit diamètre* qui, jusqu'à ce
a fourni les effets *les plus remarquables* en ce
(à tel point que des effets moindres auraient e
une immense valeur au point de vue militair
armes de luxe de tous les tirs civils dans to
pays le démontrent suffisamment; les tireur
cible qui attachent aussi à cette extrême pré
la plus haute valeur conventionnelle, ont re
partout qu'aux distances de 250 à 300 m. d
calibre suisse est au-dessus de toute co
rence.

Il serait impossible de construire, pour les divers groupes de calibres, des armes de guerre capables d'un bon service avec lesquelles on tirerait des *balles* parfaitement *semblables* dans des fusils et avec des charges *dont les poids seraient entr'eux comme ceux des projectiles correspondants ;* on ne peut donc établir *une comparaison abstraite du calibre en lui-même* sur les nombres qui viennent d'être présentés.

Il n'y a qu'un seul moyen pratique de prononcer sur *tous* ces calibres, c'est de poser cette question : Quelle est l'arme qui fournit les meilleurs résultats avec un poids de plomb *donné ?* Ou bien, si l'on veut regarder les résultats précédents comme à peu près égaux, quelle est l'arme qui fournit ces résultats avec le poids *minimum* de plomb? *Or, nous avons vu dans la table* 13 *le poids du plomb croître entre les limites* 10,4 *et* 13,9 *du calibre, de* 16,6 *à* 29,6 *gr., c'est-à-dire dans la proportion de* 1 *à* 1,78 *ou de* 78 % *sans qu'il en soit résulté, même à un degré minime, une plus grande fixité dans la position des balles* (*une régularité croissante de leurs trajectoires*).

Nous passons maintenant à la considération importante des *trajectoires* et de tous les points qui

s'y rattachent dans le supplément du rappo [redacted] commission.

1° *Calibre* 11,5 *mm.* Dans une épreuve p [redacted] naire à 600 pas, avec les balles I, II, III et I [redacted] on a déjà donné le dessin et avec les différen [redacted] pas et de charges indiquées alors, ce fut *le* [redacted] 1 *m.* qui se présenta comme le plus avan [redacted] pour toutes les balles ; la charge de 4,25 do [redacted] moyenne les meilleurs résultats ; de plus la [redacted] riorité des balles I et II prouva en se mani [redacted] ici que pour un projectile qui approche suf [redacted] ment du plus petit diamètre, la forme du pr [redacted] la balle, etc., a moins d'importance encore [redacted] leurs ; la balle III fut rejetée à cause *de la di* [redacted] *de sa fabrication ;* la balle IV dut l'être égal [redacted] à cause de l'infériorité décisive de ses effet [redacted] les essais ultérieurs.

Les projectiles I et II au contraire furent m [redacted] dans leurs profils et de plus 6 autres for [redacted] balle qui subirent également diverses modifi [redacted] partielles furent soumises à une épreuve sc [redacted] leuse afin d'arriver à une détermination *mot* [redacted] la meilleure forme possible. On peut juger [redacted] tendue de ces expériences d'après l'inspecti [redacted] l'ensemble de tous les modèles de ce calibre q [redacted]

été éprouvés. Ils ont été réunis au nombre de 15 dans la pl. 3, de la fig. 31 à la fig. 45; tous ont le diamètre de 11,1 mm. et donnent par conséquent un vent de 0,4 mm.

Un coup d'œil jeté sur ces modèles, qui ont presque *tous* donné des résultats assez satisfaisants, suffit pour prouver le peu de valeur qu'ont en général les combinaisons de ce genre les plus ingénieusement conçues, lorsqu'elles s'appliquent à un petit calibre Tout ce qu'on peut affirmer avec assurance, c'est la nécessité d'un certain poids, d'une certaine longueur et outre cela d'un cylindre et d'une pointe (maintenus dans un certain rapport réciproque de longueur qui ne soit pas trop anormal). Les projectiles à expansion ont en général maintenu le canon moins propre et déposé plus de plomb dans les rayures que les projectiles à compression I et I*a;* toutefois ce sont les balles à expansion II et II*c* *tout à fait unies* qui parmi les projectiles évidés ont encore fourni les meilleurs résultats, tandis que la balle I*a* occupe le *premier* rang entre *toutes*.

Les évidements sont donc encore superflus *ici ;* nous verrons au contraire plus loin que pour les diamètres 13,4 et 13,7 mm. On n'obtient une com-

pression suffisante qu'au moyen d'une c
chambre ou d'un vent trop petit.

On a, comme on le sait, reconnu aussi
triche que l'effet de la compression seule est
sant malgré la petitesse du vent, et l'on y a
duit un projectile avec un petit évidement c
que (pl. 3, fig. 46) (1).

Nous donnons maintenant dans la tabl
résumé des nombres qui se rapportent aux tr
res pour les balles I*a* et II*c*, qui se sont m
les meilleures sans aucune concurrence pos
qui sont par conséquent les mieux appropri
représentation *des plus hauts résultats du ca*

(1) La fig. 46 est fondée sur le lever immédiat d'u
tillon qui nous est parvenu. Les balles sont fabriq
compression ; il est possible que la forme ait enc
dans ses détails quelques modifications insignifian
dans tous les cas c'est le projectile de Podewils qu
de modèle puisque c'est lui qui le premier a démon
tiquement la possibilité d'un aussi petit évideme
établie scientifiquement. Mais il est difficile d'expliq
ment on a pu adopter pour la forme de la balle le
bavarois, sans l'admettre également pour la constru
térieure du fusil (c'est-à-dire de la culasse) : auta
peut en juger sans une connaissance approfondie d
riences, l'emploi de ce modèle de balle ne permettra
tolérances considérables dans le vent, quoique cep
puisse être considéré comme un progrès, si on le
au projectile à compression. Nous reviendrons sur
lors de la discussion approfondie du système de Pod

Calibre 11,5 mm.

Trajectoires, forces de percussion et vitesses initiales des balles Ia et IIc.

Table 14.

Distance en pas, de 0,75 M.	Hauteur de chute.	Angle de hausse.	Élévation de la trajectoire au-dessus de la ligne de mire à : 100 pas.	200 pas.	300 pas.	400 pas.	500 pas.	600 pas.	700 pas.	800 pas.	Espaces battus. Infanterie. En avant.	En arrière.	En tout.	Cavalerie.	Force de percussion. Dans la 7me	9me planche.	A travers 10 planches.	Force moyenne.	Vitesse initiale.
	M.		M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.		Pas.	Pas.	Pas.	Pas.					M.
			Modèle de balle Ia avec 4,25 gr. de charge.																
100	0,309	0° 14' 10"									100	163	263	263					391
200	1,148	0° 26' 11"	0,265	0							200	118	318	318					
300	2,567	0° 39' 12"	0,547	0,563	0						300	83	383	383					
400	4,614	0° 52' 53"	0,845	1,160	0,895	0					89	69	158	469					
500	7,205	1° 6' 2"	1,132	1,734	1,756	1,148	0				69	37	106	195					
600	11,334	1° 26' 34"	1,580	2,630	3,100	2,940	2,240	0			36	39	75	106					
700	15,866	1° 43' 52"	1,951	3,384	4,231	4,448	4,125	2,262	0		35	36	71	102					
800	20,710	1° 58' 36"	2,281	4,032	5,193	5,734	5,735	4,496	2,264	0	35	30	65	96	3	2		7,8	
			Modèle de balle IIc avec 4,25 gr. de charge.																
100	0,314	0° 14' 23"									100	160	260	260					407
200	1,069	0° 24' 29"	0,220	0							200	119	319	319					
300	2,308	0° 35' 15"	0,455	0,469	0						300	76	376	376					
400	4,400	0° 50' 25"	0,786	1,131	0,992	0					81	62	143	462					
500	7,100	1° 5' 4"	1,106	1,771	1,952	1,280	0				62	49	111	182					
600	10,500	1° 20' 2"	1,436	2,431	2,942	2,600	1,650	0			48	41	89	132					
700	14,700	1° 36' 14"	1,786	3,431	3,992	4,000	3,300	2,100	0		38	37	75	108					
800	19,440	1° 51' 20"	2,116	3,701	4,982	5,320	5,050	4,080	2,310	0	34	32	66	97		1	1	10	

Nous passons maintenant à un exame
approfondi des trajectoires, qui se fera en c
rant les données renfermées dans les table
et 11 avec celles de la table 14. Pour la déte
tion des espaces battus on a adopté les ha
verticales suivantes : cavalier 2,5 — fantassi
le *point visé* et la ligne de mire *toujours* à 1
dessus du sol. Les *planches* traversées
épaisses de 15 mm. chacune et toutes solid
fixées l'une contre l'autre. Les *vitesses initial*
mesurées avec l'appareil Navez. A l'égard de
térioration des balles dans le transport on d
qu'une pression de 27 kil. a opéré une dimi
de 0,3 sur le diamètre de I*a* et une de 1,4 s
lui de II*c*, de sorte qu'il est parfaitement c
que le premier modèle offre une résistance
sante tandis que celle du second au contrai
laisser quelques doutes.

La commission a déduit les ordonnées des traject
100 en 100 pas immédiatement des hauteurs de chut
gentes de l'angle de hausse) et les espaces battus imm
ment de ces ordonnées. *Exemple :* des angles 1° 39'
0° 40' 44", correspondant aux distances de 800 et de

(table 9), on déduit pour les rayons 60000 et 30000 les tangentes 1740 et 350 centim. qui représentent les hauteurs de chute (table 10). Dans le tir à 800 pas, l'axe du canon passe donc à $\frac{1740}{2}$ = 870 cent. au-dessus de la ligne de mire, à la distance de 400 pas, et l'on a pris pour l'élévation de la trajectoire l'ordonnée 870 — 350 = 520 centim.

Le procédé que nous avons indiqué dans le 1er vol. et qui consiste à prendre pour base du calcul le sinus de la différence des angles (dans le cas présent sin. (1° 39′ 40″ — 0° 40′ 14″). 30000 cent. = l'ordonnée pour 400 pas.) donne il est vrai des résultats un peu plus justes (comme on l'a démontré vol. 1, pag. 227 et suiv.), mais la différence n'est pas considérable en comparaison de l'inexactitude inévitable des observations qui servent de base aux deux calculs. Cette différence, par exemple, pour l'ordonnée de la trajectoire I*a* à 400 pas (pour la portée de 800) n'est que de 4 mm. puisque cette grandeur est représentée par 573 ou 573,4 centim., suivant que l'on part du sinus de la différence des angles ou de la différence de leurs tangentes. Comme il est absolument impossible d'arriver à une exactitude poussée aussi loin dans la détermination pratique du point d'impact, comme en outre les deux manières de procéder partent de suppositions semblables (1), et enfin comme la voie adoptée par la commission simplifie le calcul par un usage un peu moins fréquent de la

(1) De l'éq. de la trajectoire $y = x\,tg\,\alpha - \frac{g}{2\,c^2\cos^2\alpha}\cdot x^2$ où y et x représentent l'ordonnée et l'abcisse de la courbe, α l'angle de tir, c la vitesse initiale et g l'accélération due à la pesanteur, on

table de logarithmes, nous n'avons rien à objecter à c
et nous regardons les nombres obtenus comme suffis
sûrs (1).

déduit en en retranchant l'éq. $y' = x tg\, \alpha' - \frac{g}{2\, c^2 \cos^2 \alpha'}$
seconde courbe ayant même origine et même vitesse initi

$$y - y' = x\,(tg\,\alpha - tg\,\alpha') - \frac{g.\, x^2}{2\, c^2}\left(\frac{\cos^2 \alpha' - \cos^2}{\cos^2 \alpha .\, \cos^2 \alpha'}\right.$$

Maintenant puisque α et α' sont très-petits, et que par sui
approche de l'unité, $\cos^2 \alpha' - \cos^2 \alpha$ est une grandeur qui s
dans la pratique et peut en conséquence être négligée. De
$y - y' = x\ (tg\,\alpha - tg\,\alpha') = x \sin (\alpha - \alpha')$ si l'on fait
que $\cos \alpha .\ \cos \alpha' = 1$ à peu près. (Veut-on du reste procé
plus d'exactitude encore, il ne faut pas prendre imméd
pour abcisse de l'ordonnée correspondant au sinus de l'an
différence, la plus petite distance, mais multiplier cette
par $\cos (\alpha - \alpha')$ pour obtenir la vraie abcisse. Cette abcis
dans l'exemple choisi plus haut exactement $= 400.\ \cos 5$
$400\ .\ 0{,}9998 = 399{,}9$ pas, différence qui disparaît ent
devant les erreurs d'observation.) Ainsi donc, que l'on dé
ordonnées de la trajectoire de la différence des tangent
sinus de la différence des angles de tir correspondants, il
grande différence dans les résultats; néanmoins la secon
deux méthodes donne une courbe qui approche un peu p
courbe réelle, et c'est par ce motif qu'on l'emploie pour l'
(Voir la *Balistique de Roerdansz*, pag. 33 et suiv.).

(1) Il est à peine nécessaire de rappeler à nos lecteu
détermination indirecte de la trajectoire par l'expérience
dont il soit question ici, est tout autre chose que le dévelo
théorique de cette courbe déduit de la vitesse initiale, e
un projectile donné. Ce dernier problème, que des travau
pleins de mérite ont amené bien près de sa solution, ne r
dans le sujet du présent ouvrage, parce qu'il n'a pas, jus
sent, de signification importante dans la question de l'
pratique des armes à feu portatives.

Les *espaces battus* sont calculés dans les tables hollandaises immédiatement à l'aide des ordonnées, et cela d'après le même procédé que nous avons développé, vol. 1, pag. 236. *Exemple :* L'espace battu *en avant* du *fantassin* (c'est-à-dire à la hauteur de 80 cent. au-dessus de la ligne de mire élevée de 1 *m.*) est pour 800 pas, d'après la table 14, égal à $\frac{800.100}{2264}$ = 35 (exactement 35,3) pas; *en avant* du *cavalier* (c'est-à-dire à la hauteur de 150 cent. au-dessus de la ligne de mire), il est égal à $\frac{1500.100}{2264} = \frac{35.3.15}{8} = 66{,}2$ pas, etc. Pour trouver aussi d'après le même procédé, les espaces battus *en arrière* du but, il faut auparavant calculer l'abaissement de la trajectoire au-dessous de la ligne de mire comme ordonnée de la distance suivante, calcul dans lequel on peut prendre pour base la tangente ou le sinus de la différence des angles ou bien la différence des tangentes, sans obtenir des résultats essentiellement différents. *Exemple :* L'espace battu *en arrière* du but (aussi bien pour le fantassin que pour le cavalier, puisque pour *tous deux* on suppose le but situé à 1 *m.* de haut) est pour les distances de 400 et de 500 pas = (300 et 375 *m.*), d'après la table 14, de :

$$\frac{1.100}{375.\ tg.\ (1^\circ\ 6'\ 2'' - 0^\circ\ 32'\ 53'')},$$

et de :

$$\frac{1.100}{450.\ tg.\ (1^\circ\ 26'\ 34'' - 1^\circ\ 6'\ 2'')} = 69 \text{ et } 37 \text{ pas};$$ plus exactement 69,6 et 37,2 pas. Comme les portions de courbe auxquelles se rapporte tout le calcul précédent sont considérées

comme des lignes droites de 100 pas en 100 pas, conséquence les espaces battus trouvés sont *un p* *grands en avant* et un peu *trop petits en arrière* on approche assez près de la vérité pour la totalité pace battu.

Il y a une remarque expresse à faire ici, c'est que *viation* du procédé précédent donnée dans le 1er vol. (dans laquelle l'espace battu *en arrière* du but est égal à l'espace battu *en avant* du but, à la distance in tement suivante), ne peut naturellement être emplo dans le cas où la ligne de mire passe par *le milieu* d de plus où l'on veut seulement arriver par la voie courte possible à la connaissance de l'espace battu *certain degré d'approximation*. En effet, comme la toire en arrière du but est naturellement plus incli le sol qu'à son entrée dans le but à la distance suiv espaces battus, ainsi calculés, sont naturellement trop

D'après la « Balistique » de *Roerdansz*, la manièr convenable de déterminer les espaces battus, lorsqu' de l'artillerie, est de prendre pour point de départ de l'angle d'incidence φ. Si l'on considère *pour les* *niers pas* l'extrémité descendante de la trajectoire une courbe exactement parabolique, on a pour la dis l'angle $\varphi = \frac{D\,(\alpha - \alpha')}{100}$, α et α' désignant les angle pour les distances D et D — 100, ou plus exac $tg.\,\varphi = \frac{D.\,tg\,(\alpha - \alpha')}{100}$. On peut, d'après cela, trouv pace battu x à la hauteur d'homme m en posan $= \frac{m}{x}$ d'où $x = \frac{m}{tg.\,\varphi}$.

Ce procédé donne pour les angles d'incidence des valeurs qui se vérifient parfaitement; les espaces battus que l'on en tire sont au contraire un peu trop grands, parce que l'on prend la tangente de la courbe pour la courbe elle-même à son entrée dans le but. Toutefois l'inexactitude devient moindre à mesure que la distance augmente, de même que les erreurs qui résultent du procédé précédent (dans lequel on prend la corde pour la courbe elle-même) décroissent aussi en même temps que la courbure. D'un autre côté, on tomberait par notre méthode dans des erreurs considérables, si l'on voulait déterminer les angles d'incidence d'après les espaces battus, c'est-à-dire au moyen de la corde.

L'exemple choisi dans le 1er vol., pag. 238, donne pour l'espace battu à 700 pas : (*a*) d'après la méthode abrégée donnée en cet endroit, 36,1 + 28,3 = 64,4 pas ; (*b*) d'après la même méthode, mais en calculant à part l'espace battu en arrière de l'objet, 36,1 + 24,8 = 60,9 pas ; (*c*) en employant la tangente de la différence des angles (au lieu du sinus de cette différence) absolument le même résultat. c'est-à-dire 36,1 + 24,8 = 60,9 pas ; (*d*) en employant la différence des tangentes, 36 + 24,7 = 60,7 pas ; (*e*) d'après le procédé prussien, l'angle d'incidence φ s'évalue à 2° 9′ 25″ et l'espace battu total à 61,9 pas; (*f*) la détermination *graphique* (aux échelles $^1/_{100}$, $^1/_{1000}$) donne 32,5 + 26,5 = 59 ou bien 33 + 27,5 = 60,5 pas, suivant que l'on adopte la ligne de mire inclinée ou horizontale. L'angle d'incidence φ évalué d'après la *corde* fournirait la valeur inexacte 1° 50′ 55″. Veut-on, en admettant une ligne de mire inclinée, trouver les espaces battus

par le calcul, on devra tenir compte de l'inclinaison
ligne de mire, surtout si l'on suppose un adversaire c
Dans ce cas, le procédé graphique devra être préféré
manière absolue. Enfin, ajoutons encore qu'il est très-
tun de soumettre les ordonnées de la trajectoire et les
battus qu'on en déduit à des épreuves supplémentair
lesquelles on donnera à la hausse, pour toutes les dis
des hauteurs trop hautes ou trop basses correspond
des erreurs de 50 ou de 100 pas.

La commission a parfaitement rempli l
scientifique de ses publications en communi
les résultats de ses observations tels quels,
corriger ou régulariser en rien les nombres
nus, et en représentant ces résultats graphiqu
de la même manière (planche V). Les trajec
présentent le phénomène caractéristique d'a
d'incidence faibles et d'un aplanissement co
rable des courbes dans leur branche descen
mais ce phénomène se manifeste dans les rés
immédiats sous une forme un peu trancha
irrégulière, ainsi que cela devait être. Il se
remarquer encore après la régularisation
courbes, quoique sous une forme qui approc

davantage de la vérité. On ne doit pas oublier que ces trajectoires sont déduites d'une série d'expériences exécutées à toutes les distances sous l'influence de circonstances dont les variations se font sentir même aux divers instants d'un seul et même jour et avec les mêmes tireurs pendant le cours d'un tir d'une plus longue durée.

Mais ces irrégularités d'expérimentation se présentent dans la table 14, c'est-à-dire pour le cal. 11,5, précisément vers l'extrémité de la trajectoire, d'une manière encore bien plus frappante que pour le petit calibre. Ainsi d'après cette table, l'angle d'incidence de la balle I*a* à 800 pas serait encore *plus petit* que l'angle de projection, les trajectoires pour 700 et 800 pas tomberaient sous le même angle, etc.

Il est donc bien certain d'après cela que si l'on voulait trancher la question de principe à l'égard du calibre, il faudrait auparavant ordonner et régulariser les matériaux fournis par l'expérience. Mais on peut conjecturer avec une certitude suffisante d'après les angles de hausse que le résultat de ces modifications ne pourrait être qu'en faveur du *plus petit* calibre. On tire de la table 14 :

		400	600	800 pas.
Cal. 11, 1	Balle I *a*	32′53″	1°26′34″	1°38′36″
	Balle II *c*	30′25″	1°20′ 2″	1°5.′20″
Calibre 10 avec même charge et même vent.		40′14″	1° 8′ 5″	1°39′40

Si l'on considère en outre les vitesses initiale ne peut conserver aucun doute sur le résultat q présenterait dans des épreuves plus étendu après la régularisation des courbes.

Sans doute des phénomènes particuliers p raient encore se faire remarquer dans la form trajectoires, mais ils n'auraient pas ce cara frappant que peut seule expliquer l'action é trice d'une rotation dirigée de bas en haut da projectiles cylindriques excentriques. *Le profe Bœhm à Prague* a même cru remarquer, il est un *relèvement* de la balle à compression autrichi vers l'extrémité de la trajectoire dans quel cas (1) ; mais il a constaté en même temps qu balles, à cause de la mauvaise direction qu prenaient dans le canon, se renversaient pre toutes et qu'il en résultait pour une partie d' elles un mouvement de rotation dans le plan cal, ce qui, pour des projectiles doués d'une

(1) Voir Bœhm, *Essais de Balistique*, page 179 (Lib Corréard).

grande précision que ceux employés dans les épreuves hollandaises, est presque tout à fait inadmissible.

2° *Calibre* 12,5 *mm.* Ici encore toutes les combinaisons indiquées plus haut furent expérimentées en détail. La conséquence générale fut que les rayures progressives (vol. 1, pag. 350) et le pas de 1 m. sont préférables pour ce calibre aux rayures à profondeur constante et aux autres longueurs de pas ; ainsi donc on se voit déjà ici dans la nécessité de compliquer la construction du canon. Pour les *deux* calibres 11,5 et 12,5 on a reconnu que la charge de 4,5 gr., une enveloppe en papier faisant une fois et demie le tour de la balle et une graisse à cartouches avec addition de 20 % de cire, étaient ce qui convenait le mieux.

On a observé que les canons s'échauffaient et s'encrassaient davantage et que les traces de plomb qu'y laissaient les balles étaient aussi plus marquées, ce qui à la vérité peut s'expliquer, du moins en partie, par la diminution de l'épaisseur du fer, résultant du forage.

Parmi les balles de ce cal. représentées plus haut, les modèles A et C furent déjà rejetés à la suite des essais préliminaires. B fut arrondi à la

pointe comme on le voit, pl. 3, fig. 47 ; D fu
né à la forme D_2 fig. 48 ; enfin on y ajouta le
nouveaux modèles E et E_1, fig. 49 et 50.

Les modèles B, D_2 et E_1 furent reconn
meilleurs; ce sont donc eux qui figurent d
table 15 ci-après.

Calibre 12,5 mm.

Trajectoires, forces de percussion et vitesses initiales des balles B, D_2 et E_1

Table 15.

Distance en pas de 0,75 M.	Hauteur de chute.	Angle de l'ausse.	Élévation de la trajectoire au-dessus de la ligne de mire à : 100 pas.	200 pas.	300 pas.	400 pas.	500 pas.	600 pas.	700 pas.	800 pas.	Espaces battus. Infanterie. En avant.	En arrière.	En tout.	Cavalerie.	Force de percussion. dans la 6e planche.	7e planche.	8e planche.	10e planche.	A travers 10 planches.	Force moyenne.	Vitesse initiale.
	M.		M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.							M.
			Modèle de balle B avec 4,5 gr. de charge.																		
100	0,243	0° 11′ 8″									100	130	230	230							398
200	1,076	0° 24′ 40″	0,295	0							200	106	306	306							
300	2,520	0° 38′ 30″	0,597	0,604	0						300	74	374	374							
400	4,698	0° 53′ 50″	0,931	1,272	1,002	0					80	62	142	462							
500	7,470	1° 8′ 30″	1,251	1,912	1,962	1,280	0				62	47	109	179							
600	11,070	1° 24′ 40″	1,602	2,614	3,015	2,684	1,755	0			45	30	75	115							
700	16,160	1° 43′ 50″	2,065	3,541	4,405	4,538	4,070	2,780	0		29	26	55	80							

200	1,029	0° 23′ 35″	0,288	0							200	107	307	307						
300	2,420	0° 36′ 59″	0,580	0,584	0						300	67	367	367						
400	4,708	0° 53′ 56″	0,951	1,325	1,111	0					72	57	127	457						
500	7,645	1° 10′ 15″	1,303	2,029	2,167	1,408	0				57	46	103	158						
600	11,325	1° 26′ 29″	1,661	2,746	3,242	2,842	1,792	0			44	35	79	118						
700	16,090	1° 45′ 19″	2,072	3,567	4,475	4,486	3,845	2,452	0		32	31	63	92						
800	21,575	2° 3′ 34″	2,470	4,364	5,660	6,080	5,839	4,856	2,787	0	28	26	54	79	1	3		1		7,4
Modèle de balle E_1 avec 4,5 gr. de charge.																				
100	0,403	0° 18′ 28″									100	142	242	242						
200	1,326	0° 30′ 24″	0,260	0							200	114	314	314						
300	2,793	0° 42′ 44″	0,528	0,536	0						300	94	394	394						
400	4,818	0° 55′ 12″	0,801	1,083	0,820	0					97	53	150	453						
500	7,905	1° 12′ 27″	1,178	1,836	1,950	1,506	0				53	50	103	150						

[redacted]

On peut caractériser l'impression générale qui résulte de la table précédente, en disant que, pour une augmentation de poids dans la balle et dans la charge, on remarque un accroissement de courbure dans les trajectoires, bien que cet accroissement ait lieu lentement et que sa marche ne soit pas tout à fait régulière. Les résultats approchent beaucoup de ceux du fusil de l'Allemagne du Sud du cal. 13, 9. Pour compléter ce qui est relatif à la table 15, il faut encore ajouter ceci : les suppositions pour la détermination de l'espace battu sont les mêmes que l'on a déjà faites plus haut; les vitesses initiales sont également mesurées avec l'appareil Navez. Une pression de 27 kil. amena dans les balles B, D_2 et E_1 une diminution de diamètre de 0,7, 1,3 et 1,1 mm., diminution sur laquelle doivent avoir agi des circonstances particulières, puisque le modèle D_2 d'après sa construction devrait être *plus résistant* que B. E_1 paraît aussi, d'après sa forme, devoir être propre au transport puisque son évidement est très-court.

3° et 4°. *Calibres* 13,4 et 13,7 ; *Fusils de Sauerbrey.* — La Commission a encore déterminé ici la charge la meilleure par des essais scrupuleux et l'a fixée à 4,25 gr. En même temps on se convain-

quit que les cartouches confectionnées en [redacted]
même donnaient encore des résultats un [redacted]
leurs que les munitions originales [redacted]
Sauerbrey, d'où il résulte que les [redacted]
mières de l'épreuve furent aussi [redacted]
possible.

Les effets de ces deux fusils [redacted]
aussi être indiqués comme [redacted]
qu'on le voit déjà ci-dessus dans la table 13, [redacted]
l'on pouvait s'y attendre d'après la [redacted]
établie du constructeur. Mais ils perdent [redacted]
de leur valeur pratique, si l'on considère [redacted]
bons services des deux balles à [redacted]
cal. 13,5 et 13 mm. (qui font le principal [redacted]
des armes de Sauerbrey) sont liés pour le [redacted]
13,7 au vent 0,2, inadmissible dans la [redacted]
pour le fusil de 13,4 à la profondeur des [redacted]
de 0,05 mm. seulement, qui ne l'est pas [redacted]
puisque cette profondeur devrait être [redacted]
fois plus grande pour donner une [redacted]
sante. Par des motifs analogues, on ne peut [redacted]
plus attribuer une valeur sans réserve aux [redacted]
favorables obtenus avec la balle à [redacted]
dans le fusil de 13,7 avec le vent 0,7. La [redacted]
sion s'est encore convaincue par des [redacted]

faites à part sur un fusil de 11,5 mm. qu'en diminuant la profondeur des rayures de manière à l'amener à 0,1 (la moitié de la profondeur usuelle), on ne pouvait rien obtenir de remarquable, soit avec le pas de 1 m. soit avec celui de 1,2 m.

On voit par la table 16 que la Commission n'a déterminé les trajectoires avec détail que pour le fusil du cal. 13,4 avec la balle à compression S', fig. 29, cal. 13 mm. et la charge 4,25 (de sorte qu'il reste à tenir compte de la profondeur inadmissible des rayures et de la disposition particulière de la chambre).

Ici encore, pour la détermination des espaces battus, on a adopté la hauteur de 1,8 m. pour l'infanterie, celle de 2,5 m. pour la cavalerie et l'on a supposé dans les deux cas le but élevé de 1 m. au-dessus du sol et la ligne de mire horizontale.

Calibre 13,4 mm.

Trajectoire, force de percussion et vitesses initiales de la balle à compression de Sauerbrey.

Table 16.

Distance en pas de 0,75 M.	Hauteur de chute.	Angle de hausse.	Élévation de la trajectoire au-dessus de la ligne de mire à : 100 pas.	200 pas.	300 pas.	400 pas.	500 pas.	600 pas.	700 pas.	800 pas.	Espaces battus. Infanterie. En avant.	En arrière.	En tout.	Cavalerie.	Force de percussion dans la planche. 5e	6e	7e	8e	9e	Force moyenne.	Vitesse initiale.
			M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.	Pas.	Pas.	Pas.	Pas.							M.
Balle à compression de Sauerbrey avec 4,25 gr. de charge.																					
100	0,482	0° 22′ 7″									100	131	231	231							349
200	1,564	0° 35′ 51″	0,30	0							200	103	303	303							
300	3,321	0° 50′ 26″	0,625	0,650	0						300	72	372	372							
400	5,820	1° 6′ 40″	0,973	1,346	1,044	0					77	54	131	454							
500	9,139	1° 23′ 44″	1,345	2,091	2,161	1,49	0				54	42	96	142							
600	13,338	1° 41′ 52″	1,741	2,882	3,348	3,072	1,978	0			40	34	74	110							
700	18,508	2° 1′ 8″	2,162	3,724	4,611	4,756	4,083	2,526	0		31	27	58	87							

[redacted]

Le changement qui s'opère dans la nature des trajectoires et qui se montre toujours plus défavorable à mesure que le calibre augmente, ainsi qu'on le reconnaît dans la table précédente, n'a pas besoin de commentaire. On peut mettre au nombre des défauts attribuables au système celui d'exiger des angles de tir encore beaucoup plus considérables que les fusils de l'Allemagne du Sud (moins lourds) du cal. 13,9. Mais, même en faisant entrer ces dernières armes *en ligne de compte*, un coup d'œil général fera reconnaître une *amélioration* croissante *des trajectoires* depuis le cal. 13,9 jusqu'à celui de 10,5 mm Cette gradation ne peut naturellement pas se développer dans son ensemble avec la régularité d'une série mathématique et offre une foule de contradictions et d'anomalies isolées, mais la raison en est uniquement dans l'impossibilité, alléguée déjà maintes fois, d'éprouver les armes de tous les calibres dans des conditions préalables théoriques et pratiques à peu près semblables.

Afin d'établir la conclusion générale de notre examen sur des données plus certaines encore, nous rendrons compte dans la 8ᵉ section de la solution

à laquelle on est arrivé en Suisse même, d
question du calibre.

La Commission fut invitée à formuler un
ment définitif dont nous extrayons les poin
vants :

En ce qui concerne la grandeur du calib
Commission ne saurait prononcer en dernie
sort, puisque les expériences malgré leur gra
veloppement n'ont pas encore fourni des mat
suffisants pour cela, la détermination des t
toires des calibres intermédiaires, par exemp
paraissant pas encore assez certaine. Comme
tit calibre réunit du reste au plus haut deg
qualités les plus importantes d'une arme de g
une augmentation du diamètre ne pourrai
approuvée que dans le cas où elle diminuer
« susceptibilité » de l'arme.

Aucun fusil ne pourrait être recommandé
un usage général avant d'avoir été comparé de
veau et d'une manière complète avec le fu
cal. suisse. En adoptant la longueur de 98
pour le canon et de 138 cm. pour le fusil, on

primerait un grief allégué contre le fusil de cha
seur par la majorité de la Commission. Pour fix
le meilleur pas correspondant à cette longueur
canon, il faudrait procéder à de nouvelles épreuv
(ce qu'on aurait bien pu faire immédiatement a
lieu d'essayer longuement les différents pas d
canons plus courts). Comme on est arrivé pl
promptement à de bons résultats avec le cal. 12
qu'avec celui de 11,5, on n'aurait à comparer da
une nouvelle épreuve que le *premier* de ces deu
calibres avec le calibre suisse.

Le capitaine Boom, membre de la Commissio
et directeur de la manufacture d'armes de Del
a proposé un nouveau modèle de fusil du ca
12,5 mm. sur lequel nous reviendrons. La Com
mission se déclara à l'unanimité contre ce modè
parce que ses effets ne surpassent pas ceux des fus
de même calibre déjà éprouvés et qu'en même tem
il est plus lourd, que son poids se trouve repo
davantage à la partie antérieure, et qu'enfin il e
moins commode à manier comme arme de jet
comme arme de choc.

Le jugement définitif de la Commission fut do
à la majorité de 7 voix sur 11, *que le fusil du c
libre suisse* 10,4 *avec un canon d'acier fondu*

98 cm. de longueur, ayant une longueur [redacted]
183 ou de 138 cm. (avec ou sans bayonnette) [redacted]
une culasse ordinaire à crochet et à bascule [redacted]
les boucles moyenne et inférieure anglaises [redacted]
truit du reste sur le modèle du fusil de chasseur [redacted]
vait être adopté comme arme de l'infanterie.

Là-dessus le gouvernement institua une [redacted]
Commission sous la présidence du lieutenant- [redacted]
ral inspecteur de l'infanterie pour décider de [redacted]
veau la même question. *Cette* Commission se [redacted]
nonça pour le cal. 12,5, ou pour mieux dire [redacted]
ainsi que pour les détails de construction sui [redacted]
proposés par le capitaine Boom : calibre [redacted]
12,6 avec latitude de le porter à 13 mm., [redacted]
fraîchissant le canon; cylindre de rebut [redacted]
armes ayant servi 13,1; longueur du canon [redacted]
substance employée, le fer; culasse ordinaire [redacted]
bascule ni crochet, platine reculée française [redacted]
cran de sûreté; boucles moyenne et inférieu [redacted]
glaises; longueur avec et sans bayonnette 1, [redacted]
1,40 m., poids 4 k. 850 et 4 k. 550; vent 0,4; [redacted]
du calibre 12,2 avec un évidement pour l'expa [redacted]
et une cannelure pour la compression; poids [redacted]
balle 21,4, de la charge 4,5 gr.; mais il se [redacted]
propos de faire encore des expériences particu [redacted]

pour déterminer les poids de la balle et de la cha
en les maintenant entre les limites de 20 à 27 et
4,5 à 5,5 gr. On doit appliquer au fusil le systè
de hausse suivant : hausse fixe correspondant à
distance de 250 pas avec un trou de mire plus
pour celle de 150 pas; puis une graduation pour
clapet mobile depuis 300 jusqu'à 1000 pas; p
l'infanterie de ligne le clapet ne doit servir que j
qu'à 600 pas, et par conséquent être arrêté à la h
teur qui correspond à cette distance par une cl
ville ou un talon.

Les rapports de la *deuxième* Commission et
pièces qui y sont annexées n'offrent pas d'inté
scientifique important, à part quelques notes in
ressantes sur les épreuves entreprises par le ca
taine Boom. Cet habile praticien a réussi à emplo
une charge de 5,5 gr. avec le cal. 12,6 et à obte
une vitesse initiale de 466 m. pour la balle.

La mesure de 10,5 mm. n'est naturellement
une limite mathématique absolue. On pourr
peut-être, au moyen de combinaisons particuliè
indiquées par les hommes de l'art, réussir à s
passer encore avec un calibre un peu plus fort
résultats *officiels* obtenus *jusqu'à ce jour* avec
cal. 10,5 mm. Mais il faut alors que la balle et

fusil soient plus lourds, la charge notablement
forte, le recul plus sensible; et, en définitive,
nouvelle enquête dirigée encore une fois et av
même soin sur le *petit* calibre fournirait prob
ment la preuve *qu'on pourrait obtenir avec ce*
nier les mêmes avantages avec des balles plus lég

(La suite au prochain numéro.)

THÉORIE ET CONSTRUCTION GÉNÉRALI

DES

CANONS RAYÉ

Par André Rutzki, lieutenant en premier du régim
tillerie de côte; traduit de l'allemand par Maurice Sé
ingénieur.

(Suite. — Voir le numéro du 15 mai 1864.)

La longueur d'âme la plus rationnelle po
canons rayés différera en général quelque p
celle des canons lisses, car, dans les premie
rayures offrent au projectile une résistance
ne rencontre pas dans les autres; toutefois,
résistance, pour le pas d'hélice le plus roide
tant que de 1/8 de la pression des gaz, la diffé
des longueurs d'âme entre les deux espèces
nons à charge égale ne pourra pas être con
rable.

Dans les canons rayés se chargeant par la b
ou lançant les projectiles avec un *jeu* qui e
une influence nuisible sur leur direction et
rotation, le pas d'hélice paraît être proportio
la longueur de l'âme, comme on l'a vu par l
périences décrites au chapitre XLVII; et c'es

ce rapport que s'expliquent les grandes lon
d'âme du système Whitworth.

L'artillerie française faisait, en 1856 et 1
La Fère, des expériences avec des canons ray
Le diamètre de l'âme était de 3.284 pouc
longueurs d'âme étaient pour les deux piè
campagne de 65.68 et 53.15 pouces, et p
pièce de montagne de 30.37 pouces. D'ap
essais comparatifs faits avec ces 3 canons, et
nant pour base les résultats moyens du tir,
blit des courbes représentant le rapport en
longueurs d'âme et les portées obtenues p
charges différentes. De cette manière on d
tra que pour les pièces de campagne de 4,
gueur d'âme de 53.15 pouces est plus avan
que celle de 65.68 pouces, et les résultats o
par une charge de poudre de 0.982 livres =
ou 1/7 du poids du boulet permirent de reco
que, pour ces mêmes pièces, la longueur d'
plus avantageuse serait de 50.11 pouces =
le calibre.

Dans une autre expérience avec deux can
12, du système La Hitte, à six rayures, 4.56
ces de diamètre d'âme et d'un angle d'hé
5°1'22", on a obtenu les résultats suivants :

SYSTÈME DU CANON.	CHARGE de poudre.		Élévation.	Nombre des coups tirés.	PORTÉE jusqu'au premier ricochet.			DÉVIATION mesurée au premier ricochet. Maxima.		Moyenne.		MAXIMUM de la dispersion.		Intervalle de temps passé jusqu'au premier ricochet.
					Minima.	Maxima.	Moyenne.	Gauche.	Droite.	Gauche.	Droite.	En longueur	En largeur.	
	Liv.	Loth.	Deg.		Pas.									Secondes.
Canon rayé de 12 longueur d'âme 14,2 calibres.	2	—	2	10	1036	1205	1136	—	3.8	5	10	169	15	$3\ ^{25}/_{60}$
	2	16	2	10	1270	1626	1450	—	8.6	3	15	356	18	$3\ ^{48}/_{60}$
Canon rayé de 12 longueur d'âme 22.8 calibres.	2	16	2	10	1183	1337	1272	—	3.9	3	10	154	13	$3\ ^{13}/_{60}$
	2	24	2	10	1134	1566	1350	—	4.8	1	13	432	14	$3\ ^{11}/_{60}$

La longueur d'âme était donc, pour la pr
pièce, de 64.91 pouces = 14.2 calibres et
seconde de 104.125 pouces = 22.8 calibre
projectiles lancés étaient creux oblongs et p
indistinctement 20 livres 22 loths.

On voit par les chiffres portés au précéde
bleau que la pièce courte avec une charge de
vres de poudre = 0.121 ou 1/8 du poids du
let, tira plus loin de 1/7 de la portée moyen
le canon ayant une longueur d'âme de 22.8
bres, mais celui-ci avait une précision de ti
rieure à celle de la première pièce, car, à
tance moyenne de 1,272 pas, ses déviations
de 154 pas en longueur sur 13 en largeur,
que la pièce de 14.2 calibres de longueur
marquait, à la distance moyenne de 1,450 pa
déviation de 356 pas en longueur sur 18 e
geur.

On supposa que cette infériorité de pré
était causée par l'insuffisance de la révoluti
l'hélice, qui ne faisait que 0.4 de tour dans
de la pièce courte, tandis qu'elle faisait 0.6 d
dans l'âme de la pièce longue. Pour mieux
le projectile dans l'âme, et afin de diminuer
fets nuisibles du vent, on établit une hélice

sait 0.5 de révolution dans l'âme de la
courte. L'angle du pas devenait alors de 6°4
On raya d'après cet angle deux autres canon
dans le plus long des deux l'hélice faisait 0.
tour.

On trouvera dans le tableau suivant les rés
des expériences faites avec ces deux pièces pou
terminer les vitesses primitives des project
charges différentes.

Les projectiles creux-oblongs pesaient 20
30 loths, et les canons furent pointés à 2° d'é
tion.

SYSTÈME DU CANON.	CHARGE de poudre. Liv.	CHARGE de poudre. Loth.	Nombre de coups tirés.	VITESSE moyenne des projectiles. Distance de la bouche à feu.	VITESSE moyenne des projectiles. Pieds.	PORTÉE jusqu'au premier ricochet. Minima. (Pas.)	PORTÉE Maxima.	PORTÉE Moyenne.	DÉVIATION mesurée au premier ricochet. Maxima. Gauche.	DÉVIATION Maxima. Droite.	DÉVIATION Moyenne. Gauche.	DÉVIATION Moyenne. Droite.	MAXIMUM de la dispersion. En longueur.	MAXIMUM de la dispersion. En largeur.	Intervalle de temps passé jusqu'au premier ricochet.
Canon rayé de 12 longueur d'âme 14.2 calibres.	—	20	5	40 à 50 pieds.	452.1	275	347	307.8	—	0.4	2	3	72	5	$1\frac{39}{60}$
	2	16	10		996.5	1088	1319	1140.5	—	3.4	3	18	231	23	$3\frac{5}{60}$
Canon rayé de 12 longueur d'âme 22.8 calibres	—	20	5		489.5	330	380	347.6	—	0.2	1	2	50	3	$1\frac{29}{60}$
	—	24	5		556.7	413	469	429.4	—	1.6	—	1 et 3	56	2	$1\frac{33}{60}$

[redacted]

En comparant ces résultats aux précédent: trouvera que l'accroissement de l'angle du pa 5°1'22" à 6°43'15") a produit une diminutio la portée des deux canons, tandis que la préc du tir a augmenté, et que cela s'est produit d manière plus sensible pour la petite pièce que la grande ; toutefois le nombre des coups tiré insuffisant pour permettre un jugement déf sur l'ouverture à donner à l'angle du pas et la gueur à donner à l'hélice.

Dans le tableau suivant on trouvera les longu d'âme et autres dimensions de canons rayés, ép vées et appliquées.

CALIBRE DE :	SYSTÈME DU CANON.	Diamètre de l'âme.	Nombre des rayures.	LONGUEUR DE L'AME. De la partie non rayée.	De la partie rayée.	Total.	En calibres.	PAS D'HÉLICE. Longueurs.	Tours ou révolution dans l'âme.
		Pouces.		Pouces.	Pouces.			Pouces.	
4	La Hitte	3.30	6	5.00	48.50	53.50	16.2	84.7	0.57
6	se chargeant par	3.66	6	4.76	47.75	51.51	14.0	93.6	0.51
12	la bouche.	4.57	6	4.00	60.91	64.91	14.2	121.8	0.50
6	Se chargeant	3.47	18	8.60	58.05	68.64	19.8	178.7	0.32
12	par la culasse	4.57	24	11.37	81.40	94.76	20.7	238.3	0.34
24	sans jeu.	5.66	30	13.32	86.64	99.98	17.7	357.4	0.24
3	Whithwort	1.45	[redacted]xagône.	—	—	70.41	48.5	38.6	1.80
12	se chargeant [redacted]	3.13		—	—	89.65	28.7	57.8	1.50

[redacted]

Comme on le voit par ce tableau, la longueur d'âme pour les pièces de campagne rayées se chargeant par la bouche ne dépasse pas 14 et 16 fois le calibre; pour les canons se chargeant par la culasse, elle augmente et atteint 20 fois le calibre; les constructeurs anglais lui donnent même le double de cette longueur dans certains cas.

Dans les canons se chargeant par la bouche, le pas d'hélice fait 0,5 de tour dans l'âme; dans les canons se chargeant par la culasse il fait (suivant le calibre) 0,15 à 0,25 de tour et dans les grandes longueurs des canons anglais il fait 0,66 à 1,75 tour.

Dès que, pour un canon à construire, l'angle du pas est déterminé, la mesure de la révolution que l'hélice doit faire dans l'âme dépend entièrement de la longueur de la partie rayée du canon, et pour qu'elle fasse 0.33, 0.50, 0.75, 1.00 1.75 tour il faut que la partie rayée ait autant de fois la longueur du pas.

Nous avons déjà fait observer que la mesure de la révolution de l'hélice dans l'âme de la pièce, n'est point insignifiante pour les canons tirant avec jeu; que l'on diminue la portée du canon en l'allongeant trop et que par cela même son

poids se trouve augmenté ; enfin que la [redacted]
du tir augmente jusqu'à un certain point [redacted]
longueur de l'âme. Il paraît que les [redacted]
anglais, en construisant des canons [redacted]
n'avaient pas d'autre but que d'obtenir [redacted]
grande précision possible, croyant éviter [redacted]
vénient d'une diminution de la portée en [redacted]
tant la charge de poudre.

De ce que nous venons de dire sur la [redacted]
de l'âme des canons rayés, il ressort [redacted]
longueur ne dépend pas seulement, comme [redacted]
canons lisses, de la rapidité de l'inflammation [redacted]
combustion de la poudre, mais encore des [redacted]
ces que le projectile rencontre dans les [redacted]
les canons rayés tirent avec une charge [redacted]
comparativement inférieure par rapport au [redacted]
boulet, à la charge des canons lisses ; la [redacted]
bira donc une combustion plus complète [redacted]
le projectile rencontrera dans les rayures [redacted]
tance bien plus grande que dans les [redacted]
ainsi les canons rayés peuvent avoir une [redacted]
d'âme bien inférieure à celle des canons [redacted]
expériences ont cependant démontré, [redacted]
pour les canons se chargeant par la [redacted]
rant avec jeu, mais aussi pour ceux se [redacted]

par la culasse que, plus l'âme
mouvement de rotation du pr
par conséquent la trajectoire
et la précision du tir moins as

52. DE LA LONGUEUR DE L'AM PRATIQUE.

En déterminant la longue
canon à construire, on doit te
lement de l'emploi le plus av
motrice des gaz et l'établisse
de rotation du projectile, ma
du canon même ; car, si l'on
qu'à ces deux premiers point
ger une telle longueur d'âme
drait complètement impropre
qu'on en attendait.

Pour les pièces de campagn
plus grande légèreté possible,
du canon augmente avec la lo
la limitera, même aux dépens
ne pas dépasser le poids éprou

périence. Ce poids lui-même dépend
points essentiels, tels que : le calibre, la ch
métal dont on se propose de construire l
la construction de l'affût, l'attelage, etc., e

La légèreté et la mobilité sont, pour la p
campagne, des conditions essentielles,
construction s'écartant de là doit être co
comme complètement manquée.

On peut tenir compte de ces conditions é
taires — vu la supériorité d'effet des cano
— en choisissant le calibre du canon à con
Si l'on prend le maximum du calibre, il f
treindre autant que possible la longueu
pièce afin d'obtenir le minimum du poids.

Il est démontré que l'on peut donner à
suivant le choix du calibre la longueur
18 fois cette mesure.

Pour les canons de batterie, la mobilité
question secondaire, et on pourra donner
la longueur la plus rationnelle pour ob
maximum de portée et de précision.

D'après l'expérience, la longueur des ca
siége doit être suffisante pour qu'ils ent
deux à trois pouces dans la brèche afin q
propre feu ne les puisse endommager.

53. DU CHOIX DU CALIBRE.

Une fois les principes de la structure posés, le choix du calibre dépend du but que l'on se propose d'atteindre avec le projectile du canon.

Dans tous les cas on doit pouvoir, avec le canon, détruire à une grande distance les ouvrages de l'ennemi. Nous avons donc comme premier point, à apprécier pour le choix du calibre la distance du tir ou la portée, et comme deuxième point la puissance destructive du projectile ou la considération des objets à détruire.

La portée des canons lisses est assez restreinte, elle est limitée en général par la distance de 2000 pas pour les gros calibres, et par 1500 pas pour les petits. Par les canons rayés la portée fut triplée et les plus petits calibres atteignent, avec leurs projectiles oblongs, un but à 5000 pas de distance.

La nature des objets à détruire fixe le poids du projectile, et influe par conséquent le plus directement sur le choix du calibre. La puissance destructive des projectiles dépend d'abord de leur

volume ou poids et de leur vitesse, et ens
leurs effets d'explosion.

La vitesse du projectile se trouve fixée
charge de poudre et par les résistances qu
contre pendant sa trajectoire. Dans les
rayés la charge est fixée d'avance, et pa
quent la vitesse primitive du projectile est
Ordinairement il y a deux charges distinct
pour le tir à trajectoire rasante, l'autre pou
les projectiles suivant une trajectoire fo
prononcée. Selon le genre de guerre, les
détruire varient; dans la guerre de campa
tâche du canon est surtout de détruire
lonnes de l'ennemi ou son matériel, de
les constructions légères qui peuvent lu
d'abri, etc., etc. La pièce de campagne do
pouvoir marcher avec facilité sans être arr
les obstacles du terrain, par conséquent
être très-légère.

On a essayé de satisfaire à ces conditi
adoptant le canon lisse de 6 et l'obusier d
boulet du canon de 6 avait un diamètre
pouces et pesait 4.91 livres; le canon pes
livres. Cette arme ne répondait plus aux
tions légitimes de ce temps-ci, et par l

d'explosion insuffisants de ses projectiles, et à cause de l'application des armes rayées de l'infanterie. On la remplaça alors par le canon de 12 construit le plus légèrement possible ; ce canon pesait 1,000 livres et avait 4.49 pouces de calibre ; son boulet pesait environ 10 livres. Avant l'application des canons rayés, les pièces dont on faisait le plus généralement usage étaient donc du calibre de 3.43 à 4.49 pouces, pesant de 680 à 1,000 livres et lançant des boulets de 5 à 10 livres.

Pour les canons rayés, on a complètement abandonné l'emploi du projectile plein, parce qu'ayant la forme oblongue il est trop lourd et qu'il est loin de produire l'effet d'un projectile creux devant faire explosion.

Le projectile normal du canon rayé est donc le projectile creux.

En général, les projectiles creux oblongs, à diamètre égal, pèsent le double du boulet ; avec les canons lisses, le poids de 5 à 10 livres ayant été suffisant pour détruire les ouvrages de l'ennemi, le même poids devra suffire pour les projectiles du canon rayé; d'où il résulte que le calibre et, par suite, le poids du canon rayé peuvent être considérablement réduits sans que cela diminue en rien

l'effet du tir, comparativement à celui du
lisse

Il résulte des tableaux que l'on a vus au
pitres 48 et 51, que les projectiles oblo
poids de 10 1/2 à 10 3/4 livres corresponde
diamètre d'âme de 3.66 pouces, c'est-à-
calibre d'un canon de 6 ; de même, on ol
que des projectiles oblongs pesant 4 3/4
livres correspondent à un calibre de 2.75
c'est-à-dire à un canon de 3.

Les projectiles oblongs pesant 6 à 7 livr
respondent au calibre du canon de 4.

Par conséquent, pour les pièces de can
on a le choix entre les calibres de 3, 4, 5 e

Comme le projectile du canon de 3 se
tir des shrapnels, il sera employé non-se
comme pièce de montagne, mais aussi comn
de campagne partout où une grande légè
l'artillerie est indispensable ; on pourrait
batteries de ce calibre diminuer l'attelage e
simplifier considérablement le service et
la surface de mire. Il y a cependant à rer
que, à cause de ses petits projectiles, ce
n'a pas une grande force destructive, et l'o

choisir pour le tir à mitraille un calibre supérieu
au canon de 4.

Le canon rayé de 4 est généralement employ
comme pièce de campagne. L'effet du tir à mi-
traille est satisfaisant, sans avoir cependant l
portée du canon de 6. Sa légèreté est très-grand
et on le met très-facilement en mouvement; l
poids du projectile (7 à 8 livres) permet d'en trans-
porter une quantité suffisante sans trop charge
les caissons. Le canon rayé de 4 dépasse, comm
mobilité, portée et effet, les canons lisses du ca-
libre de 6 et même ceux du calibre de 12.

Les canons rayés de 6 et de 8, dont les projec-
tiles pèsent environ de 10 à 12 livres, ont encor
la mobilité nécessaire pour servir de pièces d
campagne. Toutefois le transport des munition
nécessiterait un supplément d'attelage aux caissons
Les pièces du calibre de 8 se distingueront par l
terrible effet de leurs projectiles creux partout où
ils auront pour cible des colonnes serrées ou des
camps, des villages fortifiés, etc., cas où la mobilité
est d'une importance secondaire.

Les calibres des canons rayés mentionnés ci-

dessus, quoique pouvant remplacer les ol
jusqu'à présent en usage, n'empêcheraie
qu'on soit muni d'obusiers rayés d'un cal
d'une portée supérieurs, qui pourraient êt
ployés avec avantage comme pièces de cam
Ces pièces étant plus courtes que les autres
rayés, elles sont par conséquent aussi be
plus légères; pour lancer les projectiles de
sier, la charge n'étant que de 1/25 ou 1/40 d
du boulet, et en considérant surtout qu'av
charge aussi minime le recul est bien infé
celui des autres canons, ces pièces n'aur
besoin d'un renforcement de la culasse,
viendra encore augmenter leur légèreté; ell
pliront donc toutes les conditions requise
servir de pièces de campagne. Il est évident
poids énorme des projectiles de ces obus
grand calibre était un grave inconvénient,
empêchait d'en transporter un grand nombr
si on considère que, pour ces pièces, on p
duire la longueur du projectile à 1 1/2 fois
libre, on parviendra donc à diminuer so
d'autant, et, comme conséquence de cela,
sistance de l'air qui tend toujours à faire
le projectile pendant la trajectoire, renc



Le calibre de 24 serait peut-
nable pour ces obusiers rayés.

La pièce de batterie est desti
la défense des fortifications ; el
murs solides et autres travaux
mobilité du canon est ici une qu
tance, la pièce restant général
place jusqu'à ce qu'elle ait fini
seul avec la portée sont les po
résistance des objets à détruire
jectiles volumineux lancés avec u
on choisira donc de préférence
batterie un calibre supérieur à
campagne ; on trouvera une m
dans les canons de 12 et de 24.

Pour la destruction des murs,
des projectiles spéciaux pouvant

certaine profondeur dans la pierre avant d'é
et augmenter par ce moyen l'effet du tir.

Les obusiers rayés peuvent certainement r
d'utiles services dans les siéges ou défenses d
tifications. Ils sont appelés à remplacer les
tiers, comme les canons rayés ont remplacé
la campagne, les obusiers lisses.

Les canons devant servir à la défense des
et les pièces d'artillerie de marine doivent
avec la plus grande portée possible, une g
précision de tir. Leurs projectiles doivent pro
le choc le plus violent possible, résultat qu
obtient par un gros calibre du canon et une g
vitesse du projectile.

L'expérience a démontré que dix canons de
calibre ne peuvent remplacer une seule piè
gros calibre.

Pour obtenir la plus grande vitesse possib
projectile, on devra choisir un pas d'hélice
grande longueur, non-seulement afin de po
augmenter la charge sans inconvénient po
conservation des rayures, mais aussi celui d
minuer autant que possible le mouvement de
tion du projectile, parce que cette rotation

pêche de transpercer les objets visés et facilite son détournement.

Dans une expérience faite à *Shœburyness* avec un canon Armstrong d'un calibre de 6 pouces, après 8 coups tirés, on a transpercé une plaque en acier de 6 pieds de large sur 10 pieds de haut et 4 $^1/_2$ pouces d'épaisseur. — La charge de poudre était de 10 livres et le projectile en pesait 80. — Les six premiers projectiles étaient en fonte et les deux autres en acier puddlé.

Nous avons déjà parlé de l'influence qu'exerce la vitesse du projectile sur l'effet du choc qu'il doit produire. — Cet effet est le carré de la vitesse tandis qu'il est dans un rapport simple de la masse du projectile.

Pour transpercer une plaque en acier, il faudra donc que le projectile soit lancé avec la plus grande vitesse possible, et cela ne pourra avoir lieu qu'autant qu'on se servira d'un canon lisse permettant l'emploi des plus grandes charges de poudre. — Il va sans dire que les projectiles doivent être de forme oblongue dont la matière offre assez de cohésion pour résister au choc; ils doivent avoir un poids déterminé et une conservation de force

maxima (le quotient $\frac{P}{F}$ de la section F
poids P du projectile.)

54. DE LA MESURE DU CALIBRE.

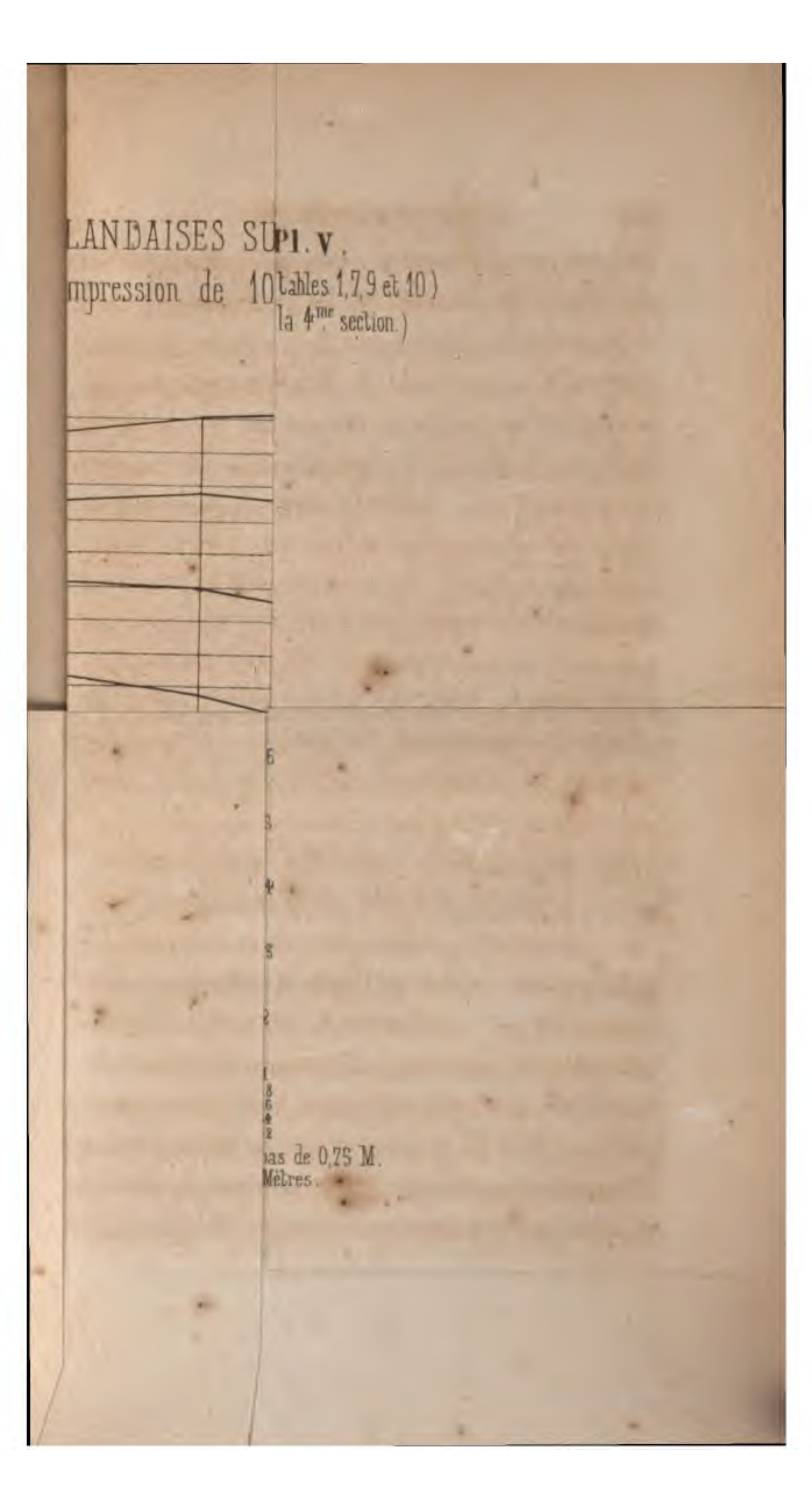
Le calibre des canons qui se rapporte à u
let en plomb, en fer ou en pierre, est gé
ment indiqué en livres. Un canon de 6 doit
un boulet en fer pesant 6 livres. Ce boul
diamètre plus petit que celui de l'âme,
ménager au chargement le jeu nécessaire. —
manière de représenter le calibre est sans
fort simple. Mais elle est aujourd'hui insuff

On peut toujours calculer le poids d'un
lors même qu'il est creux pourvu que l'épais
la paroi soit connue, mais il est assez diffic
le calcul de déterminer celui des projectiles
oblongs.

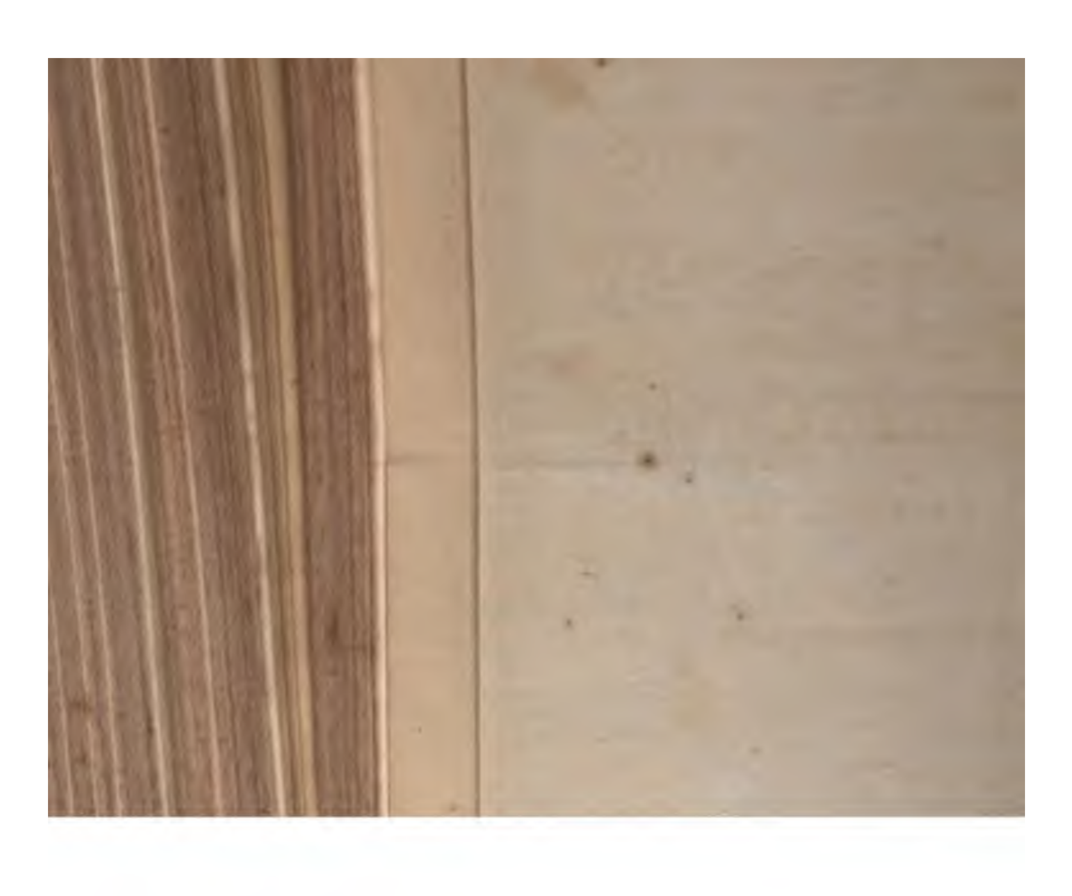
En Amérique et en Angleterre on appe
canon de 100 — une pièce qui lance un pro
pesant effectivement 100 livres. Ce project
naturellement creux et oblong et son poid
varier suivant sa longueur et l'épaisseur de s

rois, de sorte que cette dénomination ne permet de déterminer son diamètre qu'approximativement.

Toutefois en connaissant le diamètre de l'âme et le poids du projectile, il resterait pour pouvoir déterminer la puissance du canon, à trouver la vitesse du projectile. En mécanique, pour mesurer la puissance d'un canon, le poids et la vitesse du canon suffisent pour en donner une idée parfaite. — Si par exemple un projectile de 8 livres est lancé avec une vitesse primitive de 1000 pieds, la puissance du canon pourrait être représentée par $8 \times 1000 = 8000$ ou mieux encore par $8 \times (1000)^2 = 8\ 000\ 000$. En prenant ici 1000 ou $(1000)^2$ pour unité, la mesure déterminante serait 8 et on pourrait appeler ce canon, une pièce d'artillerie de *huit forces;* supposons maintenant une vitesse primitive de 500 pieds seulement, et le canon, d'après le premier mode de calcul, ne serait que de *quatre forces,* et d'après le deuxième mode il ne serait que de *deux forces*. De même on pourrait admettre pour unité de mesure de la force du canon, le travail que fait le projectile dans sa trajectoire, jusqu'au point où il touche le sol. Comme le travail se représente par le produit du poids à soulever ou à transporter et de la distance par-



Pl. V.
LANDAISES SU
mpression de 10
tables 1,7,9 et 10)
la 4me section.)
6
3
4
3
2
1
8
6
4
2
as de 0,75 M.
Mètres.



courue, nous obtiendrons pour cette dista
tirant à zéro degré d'élévation — S, et
poids du projectile — Q, ce qui donnera
travail du projectile :

$$W = S\,Q,$$

et il ne resterait à déterminer que l'unité
sure par laquelle on devrait exprimer cet
mule. — Le plus simple serait encore de p
pour unité, un projectile de une livre tiré à z
gré d'élévation à la distance de 500 ou 1000

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE.

PANOPLIE

ARMES DE TOUS LES TEMPS

ET DE TOUS LES PEUPLES

PAR A.-M. PERROT
Géographe

Avec quatre-vingts planches

(Suite. — Voir le nº du 15 avril 1864.)

ARMES OFFENSIVES A MAIN

—

ARMES BLANCHES

SABRES, NOMS ET FORMES.

Antérieurement au xvᵉ siècle, les armes blanches à lames allongées étaient toutes désignées sous la dénomination d'épées, on ne faisait pas cette distinction que les unes étaient des armes à pointes, et non tranchantes (épées), et que les autres étaient surtout des armes à taillants, leur séparation

n'a été distincte et le mot **sabre** n'a été e que vers 1678.

Le sabre, arme de taille et de revers, est naire de l'Orient.

Les sabres sont désignés suivant leur fo leur époque par un grand nombre de no principaux sont :

SABRES A LAMES DROITES.

Planche XXXIII.

Sous Louis XIII et Louis XIV, la cavaleri armée du sabre dit *épée vallonne,* fig. 1re.

Glaive a simple poignée, lame longue et tranchants, à nervure et à pointe pyramidal fin du xve siècle, fig. 2 ; — autres fig. 5 et

Espadon ou *estoc,* grande lame de 1m30c, s quadrangulaire, du xve siècle et jusqu Henri II, fig. 3 et 4.

L'*estramçon* était un lourd sabre à lame et à poignée sans garde; en 584 Chilpéric a sassiné d'un coup de cette arme.

Sabres proprement dits, lame large du x

cle, fig. 7 ; — polonais sous le roi Auguste, fig. 8 ; — de soldat d'infanterie du XVIIe, fig. 9 ; — *idem* flamand du XVIIe siècle, fig. 10 et 11 ; — *id.* de la première moitié du XVIe siècle, fig. 12 ; — d'artilleur à pied de 1816, fig. 13 ; — de l'école de Mars en 1796, fig. 14 ; — sabre poignard d'infanterie actuel, fig. 15.

Claymore, sabre écossais, fig. 16, garde en panier ; — ancien sabre de dragon, fig. 17 ; — sabre de cuirassier, 1790, fig. 18 ; — de cuirassier moderne dit latte, fig. 19 ; — sabre de justice ou d'exécution, fig. 20.

SABRES DIVERS A LAMES DROITES.

Planche XXXIV.

Sabre du XIIIe siècle, fig. 1 ; — écossais (claymores), fig. 2 et 3 ; — turc, fig. 4 ; — du Caucase, fig. 5 ; — valaque, fig. 6 ; — chinois, fig. 7 et 8 ; — indien, fig. 9 ; — persan, fig. 10 ; — japonais, fig. 11 ; — circassien, fig. 12 et 13 ; — javanais, fig. 14 ; — siamois, fig. 15 et 16 ; — mexicain (ancien), lame en bois avec des parties sépa-

rées en fer tranchant, fig. 17 ; — nubien, fi
— marocain, fig. 19 ; — arabe (flissa), fi
— de l'Afrique centrale, fig. 21 et 22.

SABRES A LAMES COURBES, NOMS ET FORM

Planche XXXV.

Sabre de cavalerie du XVIe siècle, fig. 1.

Coutelas, arme de taille à lame courbe longue et moins large que celle du cimete cavalerie, vénitienne du XVIe siècle, fig. 2.

Sabre à large lame du XVIe siècle, fig. 3; XVIIe siècle, fig. 4 ; — de hussard du rè Louis XIV, fig. 5 ; — actuel, *bancal* de ca légère, fig. 6. — *Briquet*, sabre d'infanterie rieur à 1790, fig. 7 et 8. — *Sabre* d'officier fanterie sous Louis XIV, fig. 9 ; — d'offic grenadiers sous Louis XV, fig. 10 ; — d'ar de marine de 1790, fig. 11 ; — d'abordage rine, fig. 12, 13 et 14 ; — d'infanterie esp du XVIIe siècle, fig. 15 ; — ancien sabre de fig. 16 ; — sabre du temps de Louis XV, lar trée dont le tranchant est à l'intérieur, fig.

Cimeterre, originaire de Perse, lame c

convexe, à contre-pointe s'élargissant vers la pointe qui est échancrée à son extrémité, fig. 18.

Baudelaire, sabre à large lame, courte à deux tranchants, en grande partie droite et recourbée brusquement à la pointe, fig. 19. — *Damas*. lames d'origine persane, vermiculées et d'une excellente trempe, elles ont des formes variables et sont adaptées à des armes orientales.

Khandjar, petit sabre ou grand poignard asiatique, à deux taillants, ancienne arme de janissaire, fig. 20.

Yatagan, sabre oriental, lame d'environ 0m50 à 0m60 de longueur, légèrement recourbée, destinée plus souvent à couper des têtes qu'à combattre, fig. 21.

Fauchon, très-ancien sabre d'origine orientale, usité dans la milice française au temps de Louis IX, arme de Bédouins, à lame très-courbe, dont le tranchant est concave, fig. 22.

SABRES DIVERS A LAMES COURBES.

Planche XXXVI.

Sabre indien, lame en damas et en scie, fig. 1 ;

— maratte, fig. 2 ; — asiatique, fig. 3 ; — fig. 4 ; — mascate, fig. 5 ; — indou, fig. — turc, fig. 8 ; — afghan, fig. 9 ; — népa 10 ; — cipaye, fig. 11 ; — persan, fig. 12 — caboul, fig. 14 ; — chinois, fig. 15, 16, 19, 20 et 21 ; — arménien, fig. 22 ; — cau fig. 23.

SABRES DIVERS A LAMES COURBES.

Planche XXXVII.

Sabre japonais, fig. 1, 2 et 3 ; — ja fourreau en bois, fig. 4 ; — nestorien, fig. timorien, fig. 6 ; — arabe (khandjar), fig. arabe (damas), fig. 8 ; — arabe, poignée e fig. 9 ; — abyssinien, fig. 10 ; — abyssinie delaire), fig. 11 ; — de mameloucks (kha fig. 12 ; — marocain, fig. 13 ; — de la G fourreau en bois, fig. 14 ; — Touaregs, fi — Afrique centrale (fauchon), fig. 16 ; — mey, fig. 17 ; — de la Nouvelle-Zélande, f

CIMETERRES. — COUTELAS. — SABRES À DEUX MAINS.

Planche XXXVIII.

Cimeterres du XVIe siècle, fig. 1 ; — du XVIIe siècle, fig. 2, 3 et 4 ; — à poignée dorée, fig. 5 ; — italien, fig. 6 et 7 ; — du XVIIe siècle, lame dentée scie, fig. 8 ; — à poignée moderne, fig. 9.

Coutelas à lame damassée, fig. 10 ; — ancien à large lame, dentée en scie, fig. 11.

Sabres à deux mains du XVe siècle, fig. 12 ; — en du XVIe siècle, fig. 13.

Cimeterre à deux mains, fig. 14 ; — allemand, fig. 15 ; — du XVe siècle, fig. 16.

MISÉRICORDES ET DAGUES.

Planche XXXIX.

La miséricorde ou glaive de merci, courte dague à l'aide de laquelle les chevaliers du moyen âge tuaient l'adversaire abattu s'il ne demandait merci. Cette arme appartient aux XIIe et XIIIe siècles et son usage s'est prolongé jusqu'en 1316.

Miséricordes du XIIIe siècle, fig. 1 et 2 ;
XIVe siècle, fig. 3, 4 et 5 ; — flamboyante,

Dagues, longs poignards, ayant de grands
ports avec la miséricorde, mais avec une
plus aiguë. Il y a des dagues dont la lame
trois pans comme la baïonnette du fusil
arme se portait en même temps que l'épée.

La daguette était une petit dague.

Dague du Xe siècle, fig. 7 ; — du XIIe
fig. 8 ; — du XIIIe siècle, fig. 9 ; — vénit
dite langue de bœuf, du XVe siècle, fig. 1
trouvée sur le champ de bataille de Crécy (
fig. 11 ; — des XVe et XVIe siècles, fig. 12 à 1
flamboyante, fig. 20 ; — espagnoles, fig.
22 ; — du XVIIe siècle, fig. 23 et 24.

POIGNARDS, LAMES DROITES.

Planche XL.

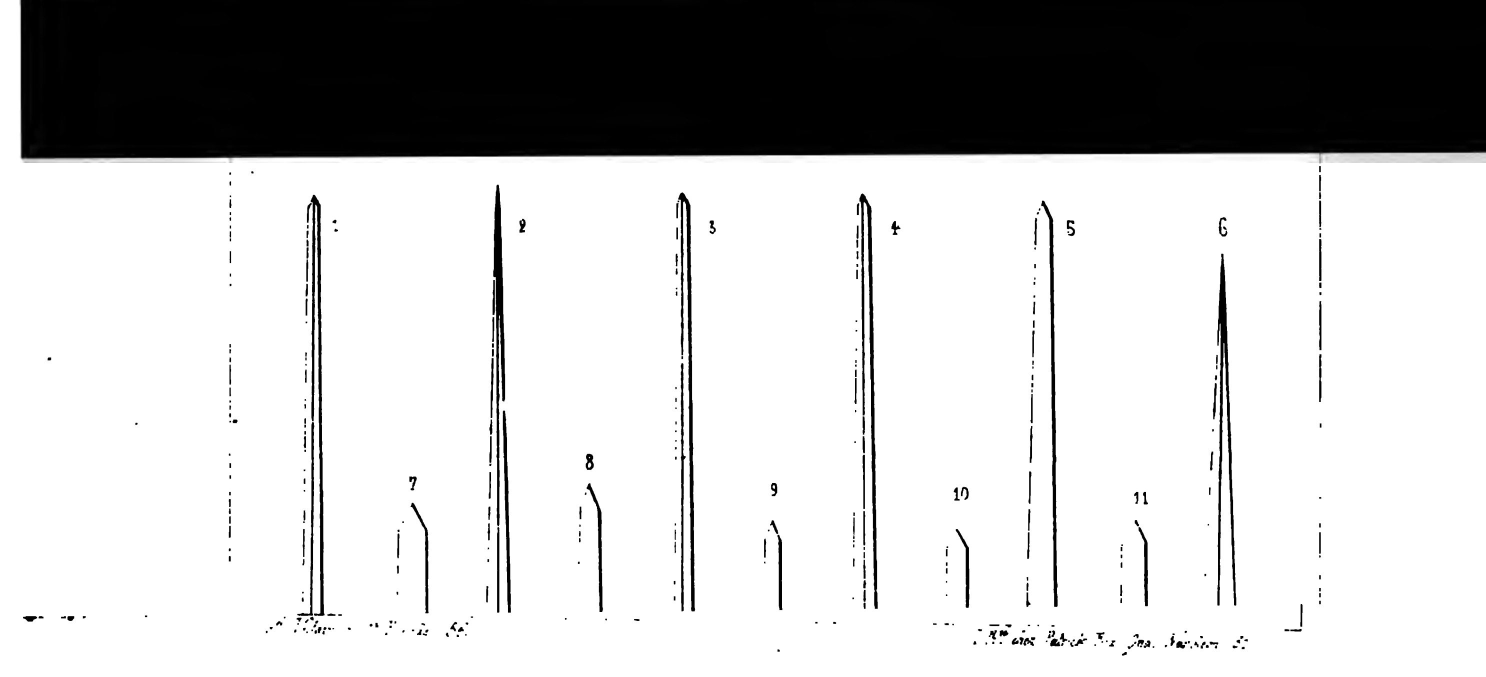
Armes à manche de la plus haute antiqu
un, mais plus souvent à deux tranchants, (Pér

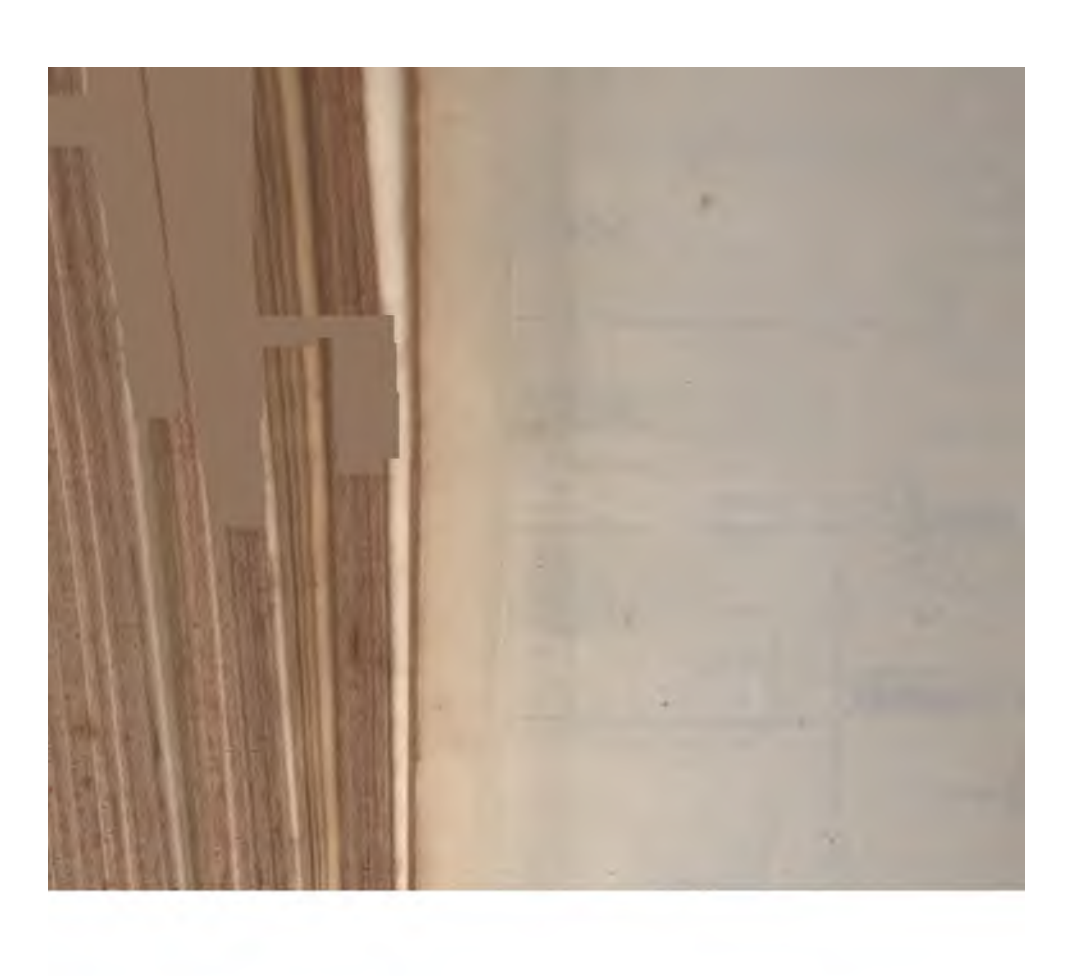
Dans le moyen âge on portait le poignard
avec l'habillement civil.

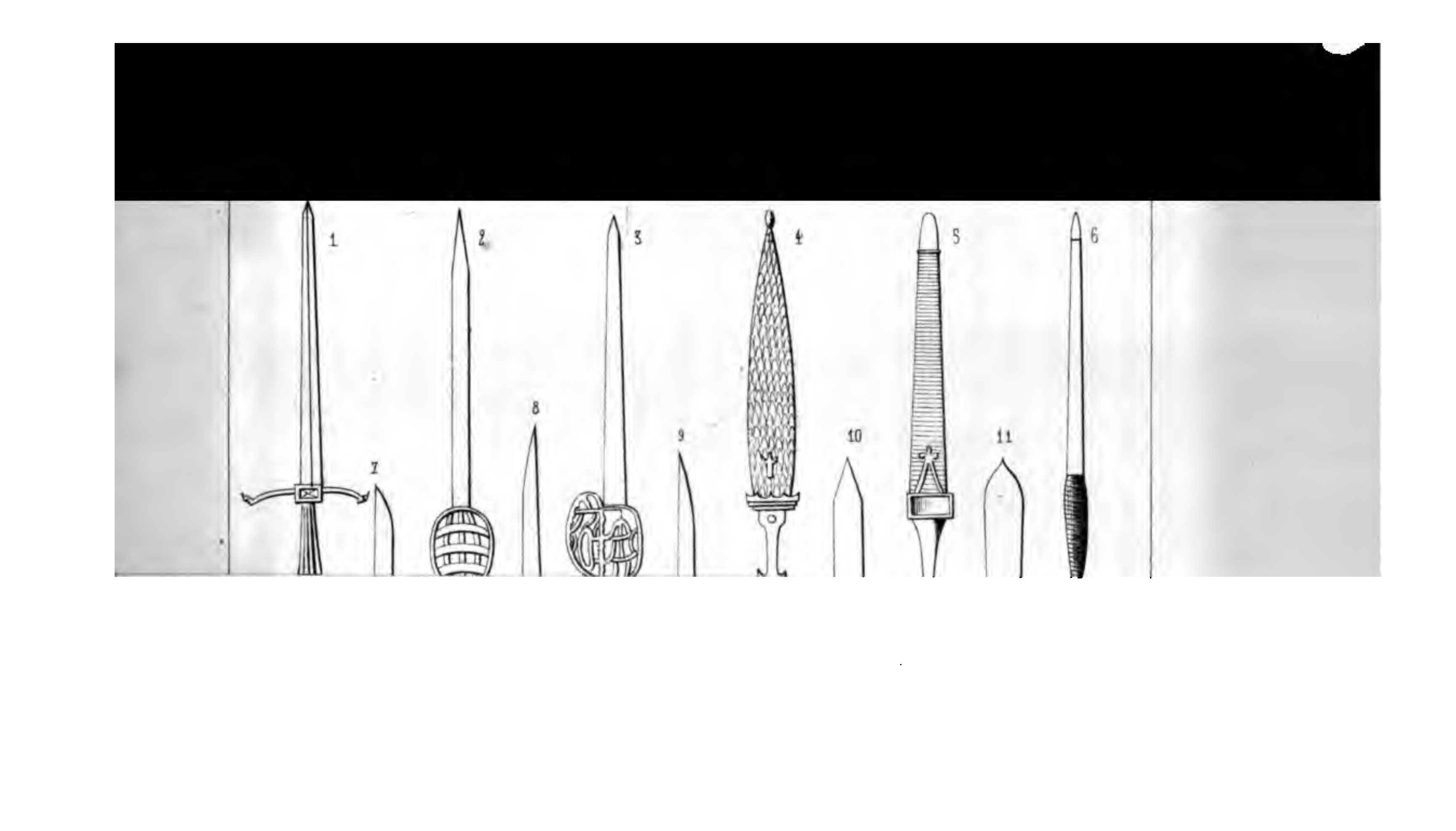
Il y avait au XVe siècle, des poignards qui traient dans le même fourreau que l'épée lon et dont la poignée pouvait à volonté adhér celle de cette épée.

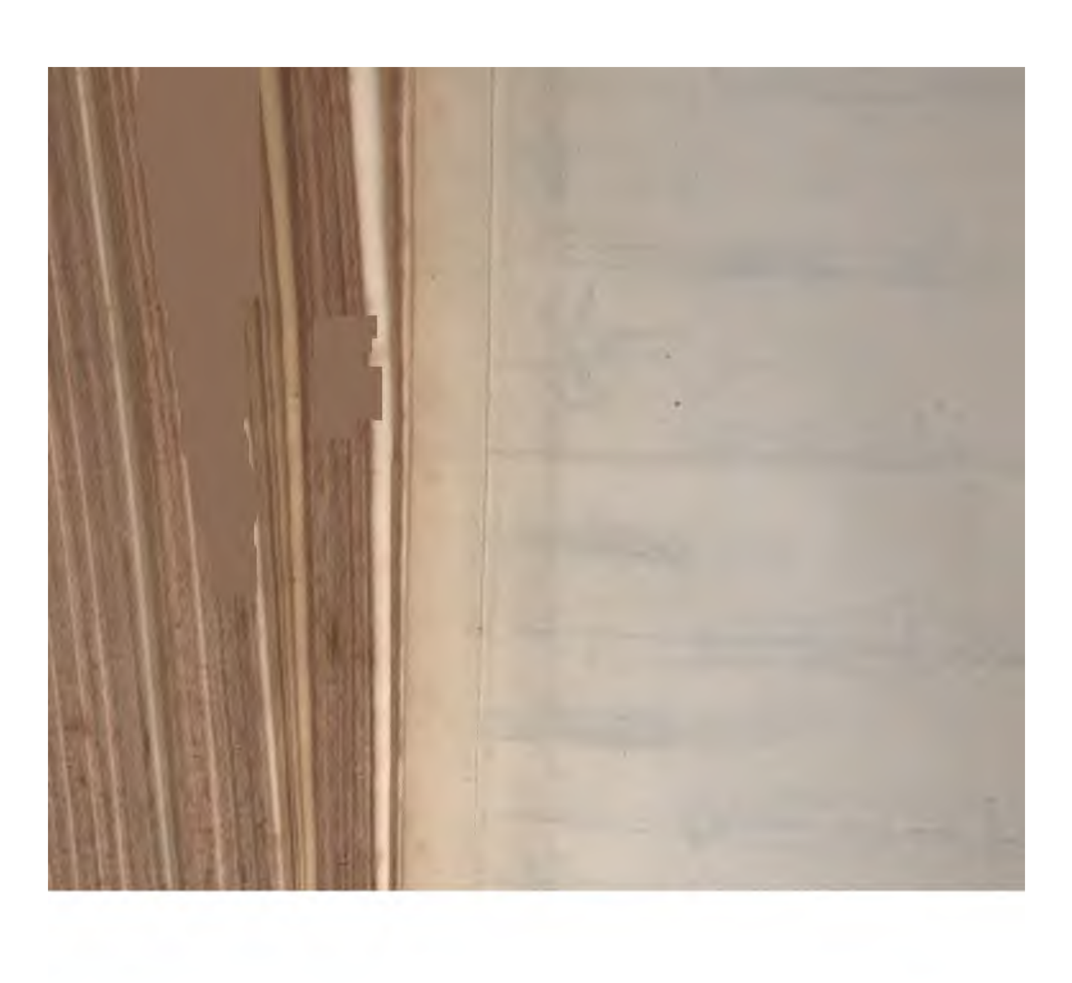
Poignards antiques, fig. 1, 2, 3, 4, 5 et 6; grec, fig. 7; — russe-varéghas, fig. 8; — s Charles-le-Chauve, fig. 9; — du XIIe siècle, 10, 11 et 12; — du XVe siècle, fig. 13 et 14; sous Charles VIII, fig. 15; — sous Charles-Qui fig. 16; — sous François Ier, fig. 17 et 1 — XVIe siècle, fig. 19, 20 et 21; — à lame jour, fig. 22; — persan, fig. 23; — chino 24, 25 et 26; — du Caucase, fig. 27 et 28; — l'Afrique centrale, fig. 29; — Hottentots, fig. 3 — du Sénégal, fig. 31; — de la Nubie, fig. 3 — d'Ombay, fig. 33; — Indiens I-O-Ways, f 34; — Guyanne, fig. 35; — oriental modern fig. 36 et 37; — équipage de la marine françai fig. 38; — du Pérou, lame en silex, 39 et 40.

(La suite au prochain numéro.)


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11




1
7
2
8
3
9
4
10
5
11
6



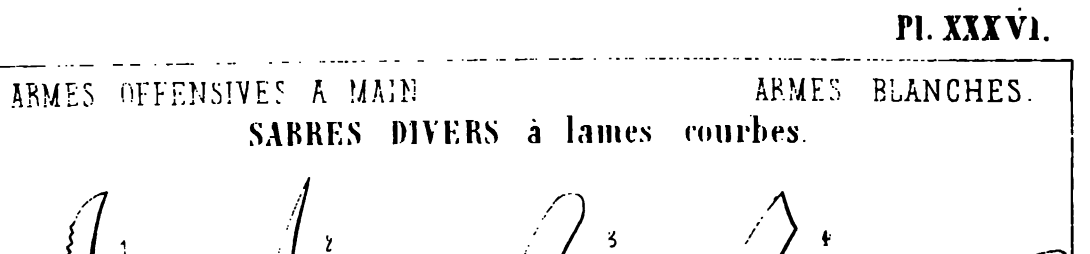
SABRES A LAMES COURBES noms et formes.

1 2 3 4 5 6

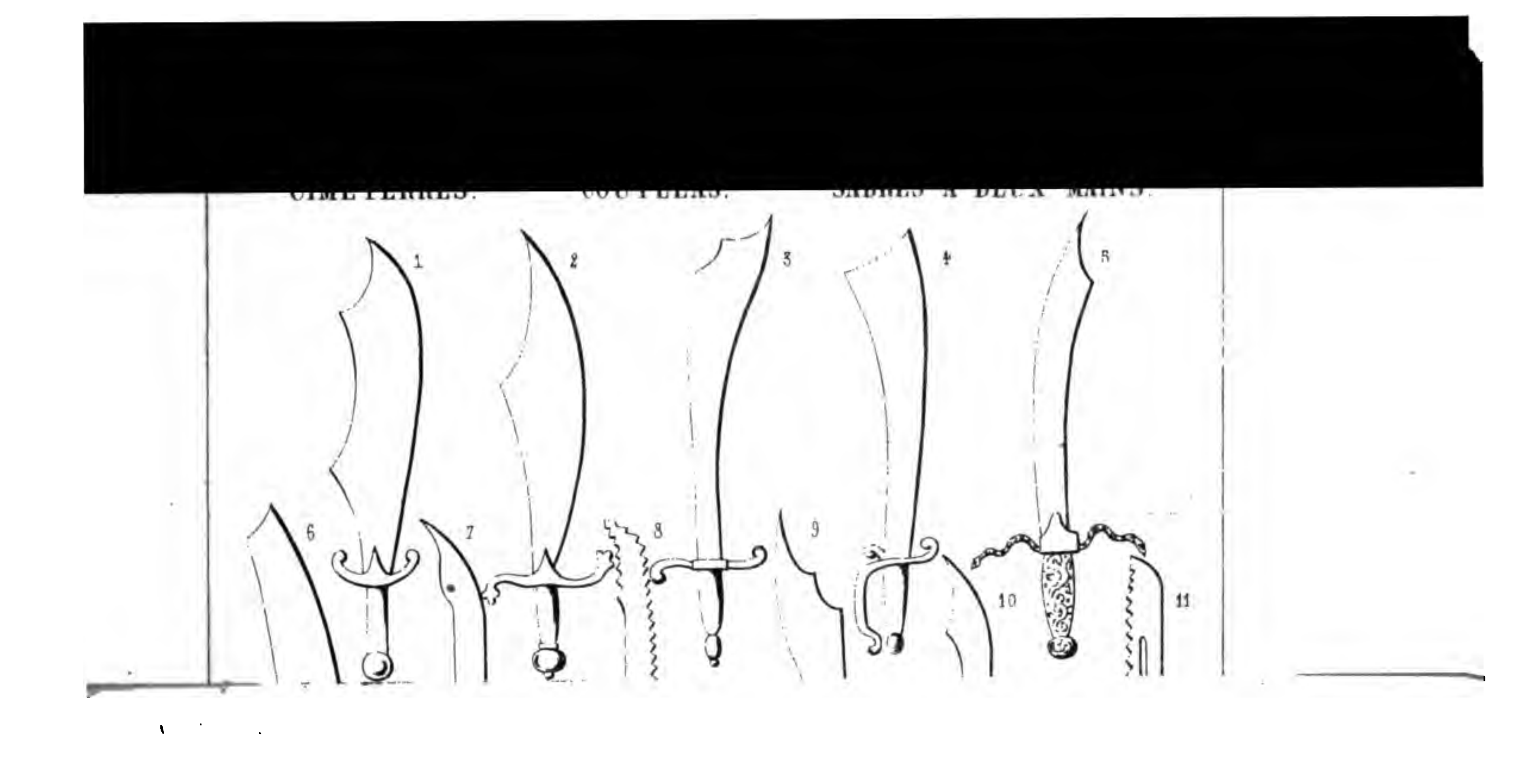
7 8 12 16 17

ARMES OFFENSIVES A MAIN — ARMES BLANCHES.

SABRES DIVERS à lames courbes.



[redacted]





DE LA PROFESSION DES AR

(Suite. Voir le numéro du 15 mars 186 .)

Et si, comme nous l'avons démontré da
première partie d'une manière indiscutal
la force dirigée par l'intelligence qui dom
les êtres qui existent, y aura-t-il une plus
noblesse dans la parole que dans l'épée ?
mière n'a-t-elle pas toujours été l'agent d
conde ? L'éloquence est certes un don di
très-haut prix, mais qui charme plus l'espr
ne produit de bons effets réels. Elle fo
cœurs des masses populaires, mais aussi
flamme les imaginations, au point que, sem
une mer impétueuse irritée par un viole
gan, elle précipite les foules frémissantes su
qu'elles rencontrent dans leur marche dé
et rapide, si elle ne vient pas se briser cont
pugnable digue d'une autre force organisé

ployée avec intelligence. Que deviendrait l'honnête citoyen, le peuple et les nations, si les multitudes enivrées par les discours éloquents de fougueux tribuns restaient abandonnées à leur volonté, mais sans que la froide raison puisse faire valoir ses droits? L'objet le plus saint, la liberté, ce qui est le plus cher à l'homme, aurait la fin la plus funeste, si ces forces n'étaient pas disciplinées et conduites par des chefs idoines et habiles, c'est-à-dire si elles ne se convertissaient pas en troupes régulières, l'épée venant à être l'écu de la parole.

Sparte n'a succombé que parce qu'elle a cessé d'être un grand campement militaire. Il en a été de même pour Athènes et toutes les nations qui ont péri. Nous allons le démontrer.

On dit que Périclès dut à son éloquence d'être le plus grand homme de l'antiquité. Qu'on nous dise ce que serait devenue la Grèce, si ce prince des orateurs n'avait pas manié l'épée aussi bien que la parole? Si la valeur, le savoir et l'expérience militaire avaient manqué à l'orateur olympique, aurait-il sauvé Athènes avec des harangues?

Cet homme illustre qui donna son nom à son siècle, reconnut qu'il ne lui suffisait pas pour s'élever et assouvir son ambition d'être simplement

orateur ; il lui fallait prendre parti pour les
ou pour le peuple : « Et comme Catilina et
Jules César, il comprit très-bien que la dém
ne peut pas commander, mais qu'elle est en
temps l'échelle de Jacob avec laquelle on
monter au ciel. » C'est pour cela qu'il s'af
cette dernière, malgré qu'il avait de l'incli
pour l'aristocratie ; mais elle avait déjà Cimo
chef. Enrôlé sous la bannière populaire, il
bassement la classe inférieure pour la domi
arriver à l'autorité suprême, qu'il obtint en
gouvernant pendant trente ans comme s'il
roi. « Une fois maître de l'influence et de l
fiance de la démocratie, Périclès gouverne
avec l'éclat d'un conquérant, la tolérance
grandeur d'un philosophe, la prudence et l
voyance d'un homme d'État. »

Les exploits militaires et le pouvoir qu'il
sur les armées grecques le soutinrent si long
à la tête de la république qui n'existait plus
nom. « Comme général, Périclès jouissait
confiance universelle ; » et ce ne fut pas à
role, mais à son épée, que les Grecs durent l
de la péninsule dans l'expédition de Chers
où sa science dans l'art de la guerre fit élev

boulevarts et des ouvrages de fortification qui enfermèrent l'isthme dans une barrière infranchissable aux Thraces. Dans le Mégaride, l'Achaïe, l'Acarnanie, l'Eubée, à Samos, à Mégare et dans cent autres endroits, il obtint de grandes victoires, soit par terre soit par mer. Tel était son amour pour la milice que ce fut lui qui introduisit la coutume de prononcer des panégyriques à la louange de soldats morts au champ d'honneur, arrivant à dire dans une de ces oraisons funèbres : « Ils se sont changés en Immortels, à la manière des dieux. »

Toutes les histoires diront si jamais les Alexandre, les Jules César, les Annibal et les Napoléon pourront rivaliser avec la gloire impérissable de Périclès ; et quand même une telle assertion serait exacte, elle ne montrerait pas autre chose, sinon qu'il y a eu un guerrier réunissant des conditions plus élevées que les leurs, et qui a combattu pour des causes sacrées un plus grand nombre de fois ; ces diverses raisons seraient un motif pour le placer en tête de la liste glorieuse des grands capitaines.

L'exclamation de Périclès en mourant, qu'il n'avait pas fait verser une seule larme, qu'aucun

Athénien n'avait revêtu, à cause de lui,
appareil du deuil, veut sans doute dire qu'il
pas poursuivi injustement, selon sa cons
aucun citoyen. Puisque, s'il n'en était pas ai
historiens le contrediraient dans beaucoup d
qu'ils ont écrites, soit en racontant les
qu'il soutint, comme dans les relations de
publique, parce qu'il fut illustre, juste, éc
à la fois comme gouverneur et comme géné

A notre avis, il convient de rappeler
homme de génie, admirateur et soutien c
de la liberté, selon ses panégyristes, fit serv
mée contre son peuple et exerça la tyrann
faits sont bien décrits dans une phrase d
tarque, rappelée par l'un des nobles advers
l'épée, et que nous allons transcrire :

« Gouvernement, finance, armées, es
« empire de la mer et de la terre, *pouvoir*
« *sur les Grecs, pouvoir absolu sur les Ba*
« *sur tous les peuples soumis et vaincus*;
« par l'amitié et l'alliance de rois puissa
« attira tout à lui : tout se trouvait dans sa
« Mais Périclès ne continua pas à être le
« homme; *déjà il n'était plus ce démagogu*
« *tant dans la direction de tous les vents popu*

« si soumis et si flexible à tous les caprices de la « multitude : au lieu de son administration débile « et molle, comme un instrument dont les cordes « flottantes ne donnent que des sons languissants « et sans énergie, il revint prendre les rênes du « gouvernement avec une vigueur nouvelle, et les « mania avec une autorité de prince et *presque de* « *roi,* sans employer, pour arriver au mieux, que « des moyens droits et sans tache, attirant le « peuple à ses vues, la plupart du temps par le « raisonnement et la persuasion. A l'occasion, « néanmoins, quand il trouvait la multitude obsti- « née, il avait recours *à la force et à la répression,* « pour arriver au bien, semblable à un médecin, « qui, traitant une grande maladie et qui présente « des accidents très-variés, permet parfois au ma- « lade l'usage de choses qui lui plaisent et ne peu- « vent lui faire de tort, et d'autres fois, lui admi- « nistre des remèdes violents et énergiques qui lui « rendront la santé. »

« Et on reconnut alors (à la mort de Périclès), que ce pouvoir, en but à des attaques si odieuses, cette monarchie comme on l'appelait, *cette tyrannie* enfin avait été pour l'État comme le palladium du salut public. »

On voit donc que, quand par le moyen
patriotisme simulé dans son principe, il o
le pouvoir par son éloquence et ses services,
rigeant les armées en général ou stratégiste
sommé, il fit servir la force pour en venir à s
pleines d'équité et pour le bien de son pays. M
on étudie l'histoire avec un jugement imparti
aura la conviction que la plupart des grands
riers ayant des qualités parfaites pour le gou
ment des Etats, ont exercé leur influence irrés
dans l'intérêt de l'avenir, de la grandeur et
puissance des nations.

On cite aussi *Démosthènes* que l'on met v
tiers avant les célèbres guerriers, parce qu'i
le plus grand orateur de la Grèce, et l'un de ce
lui ont rendu des services éminents : mais,
fin avaient toujours ses péroraisons sur la
publique et à la tribune? Exciter à la guerre
soutenir la supériorité d'Athènes et la liberté
que. Ses fameuses Philippiques ne respiren
l'ardeur guerrière, et comme exemple nous
copier quelques alinéas présentés par ceux
qui se plaisent à rabaisser la profession des a

« Et je dis que vous devez équiper cinq
» galères, et vous résoudre, s'il est nécessa

« les monter vous-mêmes. Je demande en outre.
« que l'on dispose pour embarquer la moitié de
« la cavalerie un nombre suffisant de navires de
« charge et de transports. C'est, selon mon juge-
« ment, l'unique moyen d'arrêter ces excursions
« soudaines que fait le roi de Macédoine aux
« Thermopyles, à Chersonèse, à Olintke, partout
« où il veut. Il faut lui apprendre que vous pouvez
« sortir brusquement de cette léthargie profonde,
« comme vous en êtes sortis dans des jours meil-
« leurs, pour vous transporter en Eubée quelque
« temps auparavant à Haliante, et dernièrement
« aux Thermopyles. Et encore quand vous feriez
« moins que ce que je vous propose, cet armement
« ne serait pas inutile. Quand Philippe saura que
« vous êtes disposés à marcher, ou il redoutera
« vos préparatifs et se tiendra tranquille, ou, s'il
« les méprise, vous pourrez le prendre au dé-
« pourvu, puisque rien ne vous empêche de faire
« des excursions sur son territoire, si vous en trou-
« vez l'occasion.

« Outre les moyens dont je viens de vous par-
« ler et dont vous devez reconnaître l'urgente né-
« cessité, je vous dis qu'il nous faut *une armée tou-*
« *jours sur pied et toujours en état d'inquiéter et de*

« *nuire à Philippe.* Et ne me parlez pas d
« mille ni de vingt mille mercenaires, s
« imaginaires, qui existent seulement dan
« rôles de vos décrets. Je veux une armée q
« partienne à la république, etc., etc. »

Ce tribun, si fougueux pour exciter les pas
belliqueuses, ne maniait que l'instrument
parole, mais non celui de la défense et de l'at
sur le champ de bataille, puisqu'à Chéron
la Grèce perdit sa liberté, et où il avait tant p
ses compatriotes, il jeta ses armes et s'enfuit,
valeur lui manquant pour se battre comme u
citoyen. Si Démosthènes avait été moins éloq
mais plus courageux et entendu dans la m
n'aurait-il pas donné de véritables triomphes à
trie et assuré la grandeur et l'avenir de son sol n

Relativement au patriotisme pur et exalté
il faisait parade en le prêchant sans cesse à
l'intérêt personnel survint puisqu'Harpale le
rompit. C'est ce général qui abandonna le s
du roi Alexandre et qui perdit les mœur
Grecs par ses immenses richesses et par ses v
c'est contre lui que l'éloquent Athénien avai
roré en demandant son bannissement.

Que les plus grands panégyristes de sembl

orateurs nous disent si la Grèce n'aurait pas attaché plus de prix et retiré plus d'avantage à avoir un César à la place de *Démosthènes*, des épées intelligentes et de bonne trempe, en échange de ses artistes et de ses arrangeurs de belles paroles. Il fallait à cette époque des héros pour le combat comme dans les temps calmes de la république, et non des harangueurs à bouche d'or, ayant des jambes de daim.

On exalte « la valeur civique avec laquelle il sut enflammer le cœur des Athéniens et les lancer dans la guerre contre Philippe, » lui le paladin de la tribune, et en même temps on voudrait l'absoudre d'avoir manqué de courage au champ d'honneur, se rappelant que Jésus-Christ, la plus grande figure humaine qui ait existé, fut un modèle de douceur et de persuasion, et qu'il n'appela jamais ses disciples au combat. Sur le premier point nous désirerions qu'on nous fît voir les preuves de valeur que donna Démosthènes en adressant toujours ses harangues de tribun à ses admirateurs plébéiens. Quant au second point la comparaison nous paraît bien peu acceptable. Jésus ne pouvait faire moins que d'être le type de la sainteté et de l'humilité. Le christianisme parut pour

abattre l'idolâtrie qui rendait un culte à tout
passions, aux vices les plus effrénés ; pour e
gner la saine morale et l'entier détachemen
choses terrestres, en détruisant ainsi la doc
sensuelle préconisée à tort par les disciples d'
cure. Le Fils de Dieu se montra au monde
donner la supériorité à l'esprit, au moment o
spectacles les plus gais, même pour la tendre
fille, étaient les sanglants sacrifices humains
Verbe, ce fut un être de raison pour inculqu
dignité et l'indépendance de l'homme et
femme, et démontrer que jusqu'aux esclaves
l'on jetait par plaisir aux bêtes, tous les ho
étaient complètement égaux devant la Divinit
empereurs déifiés. Enfin Notre-Seigneur est
pour sauver la société qui marchait rapidem
une fin désastreuse et pour racheter le genre
main du péché.

Par conséquent, l'homme divin, le fond
de la religion qui proclamait la charité la
pure, la tendresse la plus persuasive, et l'égal
plus complète, devait user de combats plus
rieux que les combats à force armée, et dép
une valeur plus sublime que celle nécessaire
les champs de bataille. Un pareil combat ne

vait se livrer avec des armes qui n'auraient pas été celles de l'exemple d'une vie austère et sainte; l'âme courageuse qu'il fallait pour cela n'était que l'esprit du martyre. A la vérité, depuis la vie du Crucifié, Dieu a permis les guerres, et elles sont les instruments les plus actifs dont il se sert pour procurer à l'humanité le plus haut degré de civilisation, l'unité morale et peut-être sociale. Qu'on ouvre où l'on voudra le livre de la sainte Écriture, et il sera difficile de ne pas lire dans les pages découvertes, quelque commandement de Dieu à son peuple choisi pour qu'il fasse la guerre et la mène avec toute la rigueur possible : puisqu'il ordonne fréquemment de livrer aux flammes les villes, les villages, les châteaux, les hameaux; de prendre les meubles, les troupeaux et les femmes, et même de passer tous les hommes au fil de l'épée. Quand *Josué* soumit la ville de Hai, le Seigneur l'avertit de dresser des embuscades pour mieux s'assurer la victoire; et *saint Augustin* dit à cette occasion : « Les embuscades, les stratagèmes et les ruses avec lesquels on cache la vérité à l'ennemi sont permis dans une guerre juste. »

Nous raisonnerons plus tard sur la thèse pré-

cédente et sur le grand bien procuré par la f
lité à laquelle on lance l'anathème.

Ceux qui font fi de l'épée citent aussi Cic
Phocion, Thucidyde, Epaminondas, Cincin
Paul Émile, Cicéron, Caton le Jeune, Tibéri
Caïus Gracchus, Jules César et Brutus comm
teurs éminents et hommes d'État, sans s'ap
voir que tous étaient guerriers, que la plupa
été des capitaines célèbres, et que ceux qui
vaient pas les dons rares nécessaires pour l
ont employé leurs talents à provoquer avec
constance opiniâtre des luttes tant étran
qu'intérieures, quelquefois justes, mais injus
plupart du temps.

Donc, celui qui nous présentera les ho
cités comme des types qui méritent la préfé
sur ceux d'une plus grande renommée dans l
lice, sera forcé d'avouer que l'éloquence es
arme perverse que la nature a donnée à l'ho
pour la manier contrairement à son bien, ou
l'objet qu'on se propose est le plus sublime.
la première supposition, la parole serait plus
prisable que l'épée qu'elle enivre. Dans le se
cas, elle serait le corps qui donne la vie, qu
tifie et exige les plus grands sacrifices, pour l

neur et la gloire de l'humanité et de la patrie.

2° A Rome, durant la république, il semble certainement que le pouvoir militaire soit civil et qu'il dirige les légions avec une gloire sans tache, par des jurisconsultes, des avocats et des orateurs; mais il faut tenir compte de l'organisation de la Ville Éternelle. Romulus la fonda en la constituant militairement, enlevant les Sabines par les armes, et attirant ensuite les nations vaincues pour former des citoyens. Ce fut un petit État militaire, distribué à sa naissance en trois corps ou *tribus*, et celles-ci en *curies* commandées chacune par un chef; ayant autant de classes sociales, de fonctionnaires, et de corporations royales qu'il fallait pour le bon gouvernement des diverses parties de l'association romaine. Tous les hommes libres, sans exception, étaient soldats; et pour obtenir un peuple guerrier, le fondateur imposa des exercices corporels propres à son but; on pourrait bien dire que Mars seul avec ses soldats composait ce pouvoir qui chaque fois acquit un plus grand développement.

Comme la science des Romains dans la guerre n'était pas encore rédigée en doctrine, et qu'on combattait contre des peuples moins avancés dans

la civilisation, il n'y avait pas à faire d'étud
lables, et la seule école théorique et pratiq
s'instruire consistait dans les combats réels
voir alors vaste de l'homme de lettres, fut
nécessaire pour régir et commander : par
n'était pas possible que d'autres que les o
les avocats et les jurisconsultes excellasse
les connaissances spéciales qui leur étaie
munes avec tous les citoyens. On ne pouv
autrement que de choisir des chefs parmi
distingués pour commander les forces ar
monarque en était le chef suprême.

Le trône renversé et la république établ
ganisation précédente fut maintenue dans s
les plus essentielles; les consuls, les dict
les proconsuls furent toujours des généraux
més ; car on choisissait pour la magistra
prême les hommes de la plus haute distincti
comme nous l'avons dit, étaient adonnés
tres, mais en même temps aux armes. C'e
que la plupart de ceux que nous avons cités
déjà fait la guerre quand ils venaient s'ass
les siéges de marbre du sénat. Cicéron
César ne furent donc pas les seuls qui priren
appartenant aux illustrations de cette ép

faut convenir que la grande majorité, sinon la totalité des personnages en renom avaient combattu.

Les premiers magistrats ou les chefs suprêmes de la république choisissaient les généraux et les officiers parmi les citoyens les plus capables; mais les fonctions de tous cessaient complètement quand, à la fin de la campagne, on licenciait l'armée formée seulement pour cette entreprise. Par cette raison, la république conservait pendant des années des chefs d'une valeur éprouvée; il arrivait même à plusieurs de servir dans un rang inférieur à celui qu'ils avaient obtenu auparavant.

On voit comment Rome ne fut pas un état civil qui avait ses gens de guerre, mais un territoire militaire qui renfermait dans son sein autant de branches d'administration qu'un peuple en a besoin pour son bien-être; car la milice n'est pas autre chose qu'une société parfaitement organisée avec ses hiérarchies et ses classes, son gouvernement, sa religion, son sacerdoce, son administration, ses lois, ses tribunaux, ses orateurs, ses familles, ses récompenses, ses châtiments, etc.; où toutes les sciences, les arts, les industries et le commerce existent et se développent. Par suite, elle est le modèle de toute société où le pouvoir se trouve con-

centré, mais restreint, par une législation
les principes de la justice et de la légalité.

Qu'on observe bien que la société civile
le peuple et la nation n'a pas été celle de
origine, c'est la société militaire qui lui
naissance. Qu'on se rappelle l'histoire de
peuples, et on verra toujours un guerrie
établit par les armes. Tout ce qui peut
est d'abord soldat, et ce moyen est le poi
part de la constitution de l'état civil : la ré
n'arrive jamais.

C'est pour cette raison qu'on voit bri
l'antiquité un nombre considérable d'ho
lustres dans les armes en même temps
fort rares au moyen âge; car les première
étant des sociétés militaires à l'origine, et l
professionnelles dans l'art de la guerre
pas, les lumières étaient concentrées dans
ses déterminées que nous appelons civiles
d'hui, mais qui occupaient les postes de di
dans les armées par suite de leur savoir et
cation générale du peuple. Dans les siècles
l'organisation primitive se transforma c
ment, la jeunesse ne fut plus astreinte au
ces corporels et au maniement des armes ; l

se corrompirent; on donna une place privilégiée à la mollesse. Survint l'invasion des barbares, et le savoir n'eut d'autre asile que l'Église. Il ne pouvait par conséquent surgir de la milice, et moins encore de l'état civil de cette époque dépourvue de science militaire, que très de bons capitaines.

Pour corr tre raisonnement, nous devons faire observer , dans les anciens temps, les armées combattaient en ordre profond et concentré, et en venaient fc ément à se prendre corps à corps. Cette circonstance permettait aux chefs de dominer l'ensembl regard; il leur fallait seulement découvrir de rrains étendus pour diriger leurs armées et observer les mouvements de l'ennemi. Pour cela et pour d'autres causes, il n'était pas nécessaire pour les généraux d'avoir tant de connaissances, ni de posséder les talents spéciaux qui sont indispensables depuis l'adoption des armes à feu.

3° Pour démontrer que ce ne fut pas le bras militaire de Rome qui le premier oublia ses devoirs et méprisa la vertu, il suffit de regarder quelques pages de l'histoire. Quels furent ceux qui assassinèrent secrètement Romulus? Le patricien Junius Brutus était-il militaire, et les premiers qui cons-

pirèrent avec lui pour renverser du trône, avant Jésus-Christ, Tarquin le Superbe, e la république étaient-ils soldats? Les com les deux fils du chef de la révolution, q conspirèrent contre leur père déjà consul, que celui-ci fut obligé de les condamner étaient-ils militaires par hasard? Qui ensu constamment la république? Ceux qui fir placer, en 498, le gouvernement républi une dictature appartenaient-ils à la forc Est-ce les légions qui se soulevèrent en 4 occupèrent en ennemis le mont sacré? En chefs qui se mutinèrent contre le sénat n ils pas étrangers à la milice? A quelle class tenaient ceux qui maintenaient constam lutte ouverte les tribuns contre les sénate plébéiens contre les patriciens?

On ne peut donc attribuer aux troupes d'avoir été les premières à oublier leurs Quand les événements antérieurs et b d'autres eurent été provoqués par les orat avocats et les jurisconsultes; quand les pa tiques eurent élevé au consulat leurs che tieux, et que ceux-ci se virent généraux forces à leur disposition, alors survinrent

de Sylla, de Marius et autres; l'avocat Jules César fit servir l'armée à son profit aussitôt qu'il en fut maître. Cela nous manifeste très-clairement que les hommes de lettres éloquents parvenaient par des discours de tribun à caresser et à soulever les masses pour en venir à leurs fins, justes parfois, mais blâmables la plupart du temps, et qu'ils n'eurent jamais le moindre scrupule à se servir des légions de la manière la plus avantageuse à leurs intérêts et à leur ambition, du moment qu'ils en disposèrent.

Les prétoriens perdirent complètement leur discipline, et arrivèrent à exercer le véritable militarisme qu'on doit réprouver, parce qu'on les cajola comme instruments politiques des factions acharnées. On leur fit connaître leur grand pouvoir en les affranchissant du devoir de l'obéissance; et il faut observer que le relâchement de leur discipline se développa de plus en plus, après qu'ils furent devenus mercenaires et composés pour la plupart de soldats étrangers au peuple romain.

Ce qui est arrivé à Rome s'est toujours reproduit dans les autres États. L'histoire de chacun d'eux nous enseigne que la force brutale exerce la tyrannie, quand elle n'est pas conduite avec intelligence pour le bien du pays, et strictement soumise aux

lois; mais qu'elle n'a pas méprisé les vertu
blié ses devoirs, tant que les idées politiqu
chefs de parti ont évité son appui oppress
mène l'opinion des masses, tant pacifiques
mées, avec la parole et la plume et ensuite a
promesses et des caresses; on a conduit les
les autres à être, sans aucune préméditation
part, un bélier irrésistible contre ce qui est
ment constitué. Qu'on se rafraîchisse la m
et qu'on cherche l'origine de nos dissension
plorables, et l'on se représentera prompte
l'esprit le tribun de telle ou telle faction; on
pellera des phrases mémorables qui ont é
point de devenir des faits accomplis.

Dans l'état normal de lutte, tant matériell
tellectuelle et morale, où se trouve consta
l'être humain, il s'escrime de l'arme qu'il m
mieux et qui est en rapport avec sa situat
changeant pour une autre plus efficace, qu
s'en trouve à sa portée.

On voudrait voir les militaires rompre le
leur discipline au profit d'ambitions bâtarde
triomphe une fois obtenu, renoncer à tout av
pour servir seulement à garder le vestibule
sidences opulentes et les grands élevés sur

ceau des bayonnettes, afin de pouvoir jouir librement de la béatitude du commandement. Qu'on sache donc bien qu'il est naturel et logique qu'aussitôt qu'un homme ou un parti impuissant a séduit en sa faveur les disciples de Mars, et que ceux-ci ont arraché le pouvoir des mains qui en étaient légalement investies pour le déposer dans les leurs, quels que soient ceux qui s'en emparent, victimes de prétendus droits réclamés avec la même force qui a imposé à leurs adversaires, ils verront se réaliser la fable du lion. Ce n'est pas connaître le cœur humain que d'exiger une obéissance aveugle après avoir obtenu le triomphe de la part de celui qui affronte avec noblesse et valeur la perte de son bien-être, de son honneur et de sa vie au profit de ceux qui l'ont conduit impunément et en cachette à l'oubli de ses devoirs. Un si grand sacrifice ne doit s'effectuer que l'ordonnance à la main ; si on déchire ses feuillets, alors il ne peut exister autre chose que l'intérêt personnel, sans considération d'aucun genre.

Que les adversaires loyaux de ce qu'on appelle le militarisme soient bien convaincus que les maux qu'on déplore si amèrement et si justement, et qui font des blessures si profondes et si dangereuses pour l'armée encore plus que pour

l'ordre civil, sont le fait de la plume et d
role, quand l'une et l'autre s'égarent au p
réclamer le secours de l'épée. Dans les go
ments libéraux, il y a plus souvent des o
que dans les gouvernements absolus pour
les limites des devoirs militaires, par suite
cilités qui permettent à la discipline de se
parce que les droits de toutes les classes so
étendus ; et qu'on ne peut se résigner à vo
qui se consacre tout entier à sa patrie, m
avec lenteur vers une modeste fin, tandis
citoyens qui ne sont pas liés au serment n
peuvent donner un libre cours à leur an
afin d'obtenir rapidement des rangs et d
tunes fort supérieures à leurs services, qui
sont nuls ou au moins fort minces. Cet in
nient du système constitutionnel, n'est qu'
ble contrariété quand on l'oppose aux grand
tages qu'il offre au pays ; personne ne pe
que l'humanité soit parfaite, ni même qu
tienne un juste équilibre entre le bien et le

4° Pour citer comme nous le devons
concerne les règnes des rois catholiques
leurs successeurs, il est nécessaire de r
qu'il n'y avait pas de leur temps des m

ayant des attributions personnelles comme aujourd'hui, et que ceux qui rédigeaient les dépêches de la couronne n'étaient que des secrétaires particuliers, sans autre autorité que celle déléguée par le roi ; par conséquent, il n'y a pas de comparaison possible entre les influences légales de leur temps et celles du nôtre. Nous avons aussi indiqué et nous répéterons par la suite, que quand la féodalité existait dans son développement le plus grand, les sciences s'étaient réfugiées dans le cloître d'où elles sortirent pour entrer dans les universités. Cavalier galant et valeureux, n'étant rien de plus qu'un soldat, tel fut le chevalier du moyen âge. Comment beaucoup de ceux qui se donnaient exclusivement aux armes, auraient-ils possédé des lumières étendues dans les diverses branches du gouvernement du pays dans les premiers temps de l'âge moderne ? C'est pour cela et à cause de l'influence légitime acquise par les dignitaires ecclésiastiques, pour le zèle qu'ils déployèrent et les services qu'ils rendirent tant avec la parole qu'avec l'épée et leurs vassaux dans la reconquête, qu'il fallut chercher la science du gouvernement parmi les gens d'Église et les lettrés, où l'on trouvait un assez grand nombre de personnages notables par

leur érudition. A cette époque, la plupart n'est tous, faisaient la guerre. On distingue dinal *Ximénèz de Cisneros,* conseiller du tholique pendant de longues années, et qu peut considérer comme un champion mil puisque malgré son chapeau de cardinal, l'épée dans des entreprises nombreuses, commanda les forces défrayées de son pécul conquérir Oran. Les hommes endurcis dans métier des armes étaient consultés pour les de la guerre, qui avaient alors une relation avec celles du pays ; l'art militaire commenç naître au siége de Grenade : l'illustre G *Fernandèz de Cordoba* (1) acquit ensuite en le renom de grand capitaine.

Ceux qui faisaient la guerre en ce temps- rent par conséquent une grande part aux publiques. L'opinion du général Gonzalè très-respectée à la cour. D. Fernand de T chef illustre et aïeul du fameux duc d'Alb beaucoup d'influence dans les conseils des m ques dont il a été fait mention.

Isabelle mourut, et l'incapacité de D. Juan

(1) Gonzalve-Ferdinand de Cordoue.

été déclarée plus tard, D. Fernand V son époux gouverna le pays de Castille; les capitaines de ses armées jouirent d'assez de prestige et de pouvoir pour toutes les affaires. Celui qui en eut le plus fut le grand Fernand de Cordoue, et il les augmenta tant que l'historien D. Modesto Lafuente s'explique dans les termes suivants en parlant du roi Ferdinand : « Il prenait conseil de Gonzalès dans toutes les affaires les plus ardues; les grâces et les récompenses royales se distribuaient par le canal de Gonzalès, etc. » On voit donc comment la milice occupait un poste prééminent même aux dates qui correspondent au commencement de la renaissance de l'art militaire.

5° C'est une assertion hasardée, selon nous, que d'avancer que la maison d'Autriche n'ait pas donné au bras militaire autant d'ascendant dans le gouvernement de l'État qu'au bras civil. Charles Ier fut un guerrier consommé : son nom est placé en tête de la milice, il est donc indubitable qu'il n'avait pas à laisser les hommes de guerre en arrière-plan; mais, comme il eut constamment la guerre en Europe, il les y occupa et donna des emplois en Espagne aux illustrations qui venaient après eux et qui étaient fort nombreuses.

La grande influence exercée par le p
Léon X dans toute la chrétienté, et le gran
cendant des prélats qui voyaient à la tê
affaires publiques de France et d'Angleter
cardinaux Du Prat, Wolsey, furent des moti
fisants pour que l'empereur ait nommé r
lors de son départ pour l'Allemagne, en 15
cardinal Adrien. Mais presqu'aussitôt il lui
gnit deux autres régents : le connétable don
Velasco et l'amiral D. Fadrique Enriquez
deux hommes d'épée ; par conséquent, dès se
mières années, l'élément militaire qui représ
aussi la grandesse, eut la prééminence.

Quand le roi Charles retourna en Italie
Allemagne en 1543, il laissa son fils Philip
de seize ans, régent du royaume, en lui do
pour gouverneur et pour conseiller le duc d
guerrier aussi habile dans les affaires poli
qu'expérimenté dans la profession des armes

Dans un règne aussi long que celui de l'e
reur Charles-Quint, des capitaines renommé
vernèrent constamment, au nom du monarq
domaines d'Espagne ; ils brillèrent par leurs
faits et leur savoir : leurs conseils avaient
leurs une influence constante et efficace s

résolutions importantes que l'on prenait en Espagne. — Philippe II monta sur le trône ; et on sait bien qu'il gouverna seul avec une persévérance extrême, une grande activité et un secret profond ses nombreux royaumes, sans qu'il ait jamais existé en dehors de lui d'autorité ni de crédit quelconque, dont il n'eût froidement calculé la mesure. Ses secrétaires eux-mêmes ne purent lui inspirer de confiance, car le roi portait le scrupule au point de revoir attentivement tout ce qu'il y avait à résoudre et qu'il faisait de sa main les corrections qu'il croyait convenables dans leurs écrits. On ne peut dire que l'élément militaire ou civil ait dominé, il n'y avait que l'élément royal à l'exclusion de tout autre. On lit dans l'ouvrage de *Lafuente* dejà cité : « Son système consistait à fomenter et à maintenir la rivalité ou la division parmi les hommes en faveur pour mieux les dominer. C'est ainsi qu'il se comporta et qu'il manœuvra à l'égard des partisans qui composaient les influences du duc d'Albe, du cardinal Espinosa, de D. Juan d'Autriche, de Ruy Gomez de Silva, du marquis de los Vellez, du cardinal Quiroga, des secrétaires Matteo Vasquèz y Santoyo et d'Antonio Perez. Parmi ces personnages qui eurent sous lui le plus

grand ascendant, les gens de guerre eurent la
pondérance.

Ce souverain ne nomma que des capitaines
tres pour gouverner les pays européens qui a
tenaient à la couronne d'Espagne.

A sa mort, Philippe II laissa à son fils
lippe III la recommandation de prendre les
seils du marquis de Castel-Rodrigo qui
homme d'épée ; mais le monarque prit pour
dent et premier ministre le marquis de Deni
puis duc de Lerme et général de cavalerie, e
donnant de pleins pouvoirs pour gouvern
royaume, ce qu'il fit pendant dix-huit ans qu
meura *l'arbitre des emplois publics, le distrib*
des grâces du souverain, administrateur resp
ble des tributs et des rentes.

Au duc de Lerme succéda son fils le duc
ceda, général aussi, et qui garda le pouvoir
qu'à la mort du roi.

En montant sur le trône, Philippe IV no
premier ministre le comte d'Olivarès son confi
qu'il fit plus tard duc et capitaine général de
lerie. Ce personnage fut investi d'un pouvoir
mité et figura dans diverses entreprises milit
D. Louis de Haro qui s'honorait de servir da

milice le remplaça : un de ses exploits fut de forcer les Portugais à lever le siége de Badajoz et à repasser la Guadiana.

Dona Mariana d'Autriche fut régente du royaume à la mort de son époux Philippe IV : elle fit participer au gouvernement le jésuite allemand Jean Everard Nithaz. Mais la reine éprouva de grands déboires de la part de D. Juan d'Autriche qui était militaire, et dont l'influence et l'opinion totalement opposées à celles du prêtre finirent par prévaloir. Le jeune poète D. Fernando Valenzuela posséda ensuite la faveur de la reine et le gouvernement de l'État : il réunit à ses autres dignités celle de général de la côte d'Andalousie. A son avénement, le roi Charles II nomma D. Juan d'Autriche gouverneur général du pays, et le remplaça à sa mort par le duc de Medina Cœli, qui était déjà grand chambellan et prit la charge de premier ministre. Le comte d'Oropesa qui servait aussi dans l'armée succéda au duc.

Ce dernier étant déposé, la cour, après avoir passé par les intrigues continuelles des favoris, qui étaient militaires pour la plupart, en vint à nommer une junte, dite des lieutenants-généraux, formée par le duc de Montalto, le connétable ou la pre-

mière dignité de la milice, l'amiral chef sup
des forces de mer, et le comte Monterey. L
vernement du pays fut partagé entre ces
grands fonctionnaires de la milice avec un
vité supérieure à celle de tous les tribunaux
seils, des vice-rois et des capitaines-généra
provinces.

A la mort de Charles II, c'était le cardinal
Carrero qui avait la prépondérance. Il cont
expédier les affaires quand Philippe V, p
monarque de la dynastie des Bourbons, pr
session du trône.

D'après l'aperçu rapide que nous avons pré
on voit clairement que pendant les règnes
maison d'Autriche, l'élément militaire p
dans la gestion des affaires publiques : tou
qui eurent le plus d'ascendant sur les souver
ceux qui occupèrent les places de secrétaires
de premier ministre, et qui furent membr
juntes supérieures du gouvernement, ont ét
rares exceptions et pour peu de temps, h
d'épée. Ce qui est d'autant plus étrange
clergé ne laissa pas décliner la grande inf
qu'il exerçait constamment par les confesseu
rois, par les cardinaux, les archevêques, l

ques et autres dignitaires ecclésiastiques. Il faut noter aussi que ceux qui servaient dans la milice ont obtenu le premier poste, tandis qu'il était si facile à ceux des classes civiles correspondantes d'obtenir la faveur royale et de s'élever rapidement au premier rang dans les dignités, les honneurs et la fortune.

On pourra nous objecter que quelques-uns des personnages précités n'ont pas porté l'épée dans le combat, mais seulement à la cour; cela prouve d'autant plus l'importance de la profession, puisqu'aussitôt parvenus au pouvoir, ceux qui étaient étrangers à *l'armée* s'appropriaient les distinctions, et qu'ils attachaient un grand honneur à se parer des titres et des insignes militaires. Et cette coutume n'est pas particulière à cette époque et à notre nation : on la retrouve dans tous les pays. Qu'on parcoure l'histoire, et on verra que des hommes tout à fait éloignés du tumulte des armes et même jusqu'à des philosophes qui n'aimaient que la paix et la retraite, ont été fiers de se voir enrôlés dans le grand livre de Mars. Quelle est la cause d'un désir aussi général qui paraît opposé aux convictions et à la vie de l'homme qui, absorbé dans ses méditations, porte la robe du sage et du

prêtre lui-même? Qu'on cherche avec u ment impartial, et on la trouvera dans le exercice de la guerre qui excelle sur les autr titutions par les vertus héroïques et les con d'honneur qu'il exige de la part de ses adep soldat ne peut céder le poste d'honneur, i son front et se prosterner enfin que devant l'l sublime qui, enflammé des ardeurs de la fronte les plus grands dangers et souffre le n avec une sainte résignation, pour délivrer de dition éternelle, par les seules armes de l suasion et de l'exemple, ses semblables qui dans l'idolâtrie.

6° On rappelle que des évêques et des oïd conservé à la métropole des provinces royaumes d'outre-mer que des généraux ont plus tard. Le fait ne prouve rien.

On choisit, en 1546, pour vice-roi du Pé président de son audience royale, Pedro de la prêtre, licencié, conseiller de l'Inquisition suite évêque. Il fut chargé de pacifier ce ro et de l'enlever à la domination de Gonzalo Pi qui désobéissait aux ordres du roi au point le soupçonnait de vouloir se rendre maître et indépendant. Aussi, fut-il décidé dans le

des Indes, et dans celui des secrétaires du gouvernement consultés par Sa Majesté, qu'on manderait un gouverneur, non pour faire la guerre, mais pour concilier. C'est pour cela seulement que la nomination tomba sur *la Gasca*, prêtre habile, vertueux, éloquent, affable, courtois, prudent et d'une intégrité à toute épreuve.

Aussitôt arrivé à sa destination, ce délégué du roi prit les mesures qu'il jugea convenables ; mais les troupes furent battues par les soldats de Gonzalo, qui, en dépit de sa victoire de Huarina, perdit son prestige et ses capitaines par la politique du vice-roi. L'incorporation dans l'armée royale du célèbre guerrier Pédro de Valdivia et des chefs expérimentés qui depuis longtemps combattaient sous ses ordres sur le sol du Pérou, et par-dessus tout, la défection, au commencement du combat de *Xaquixaguana*, en 1548, de presque tous les chefs, officiers et soldats du rebelle, furent des causes déterminantes pour qu'un homme complètement étranger aux armes en soit venu à obtenir le laurier de la victoire. Car il était investi d'amples pouvoirs pour gouverner et se faire obéir de ceux qui combattaient, contre leur volonté, sous la bannière d'un

chef déloyal pour lequel ils n'éprouvaient a
sympathie.

Il est arrivé maintes fois dans les Améric
les îles Philippines, que des archevêques, de
ques, des oïdors ont pris le bâton du com
dement qui leur revenait de droit pend
vacance de la principale autorité, car l'au
royale était chargée des affaires politiques
doyen des oïdors du détail de la guerre.
ceux qui provenaient de ces classes illustres
en trouvons, qui, comme les oïdors don Chr
Tellez de Almanza, don Simon de Anda y Sa
ou tel que l'archevêque don Manuel Rojo d
rent les armées pour défendre le pays soumis
juridiction ; ce qui n'a rien d'étrange, vu l
nière de combattre alors dans ces contrées, les
militaires qui les aidèrent, les forces réduit
leur étaient opposées, les ennemis indigènes
lesquels ils luttèrent toujours, et la nature
guerre contre les Anglais, qui à la fin, s'en
rent de Manille. Par suite des raisons que no
nons d'énumérer et de quelques autres, il
que, pendant tout le seizième siècle, un
nombre de personnages civils, séculiers et
siastiques animés par l'esprit d'ambition et

treprise soudoyèrent à leurs frais des volontaires qu'ils conduisaient dans le Nouveau-Monde pour conquérir des territoires et s'illustrer en même temps par leurs hauts faits.

Nous devons avertir qu'à sa renaissance, lors de l'invention de la poudre, l'art militaire conserva. pendant un certain temps, le caractère chevaleresque du moyen âge, parce qu'il arriva maintes fois que des armées furent commandées par de hauts dignitaires de l'Église, qui se rappelaient les récentes prouesses déployées contre les Arabes, soit dans les croisades, soit dans les luttes religieuses de l'Europe. En 1511, le souverain pontife Jules II, vieux et malade, dirigea les attaques du siége de Mirandole, toujours à cheval, fougueux, actif, infatigable, insensible au froid le plus intense, et poussant l'impatience au point de faire son entrée dans la ville par la brèche.

Mais par opposition avec le thème que nous combattons (que les évêques et les oïdors puissent devenir des capitaines habiles), nous citerons des généraux qui ont présidé des audiences avec un grand esprit de droiture, tandis que des hommes de robe ont prévariqué ; et nous en déduisons la conséquence que les hauts emplois de la milice

donnent de l'aptitude pour occuper les p
la magistrature. Qui nous le contesterait?
dant, il existe aujourd'hui une différence t
table toute en faveur de notre induction, et
contraire de celle qu'on voudrait établir sur
sonnement que nous attaquons. L'art de la
est actuellement parvenu à un tel degré de
tion qu'il n'est pas possible de bien diriger
mée en campagne sans avoir été de longue
affilié à la grande famille militaire et sans p
de nombreuses connaissances professio
Pour entendus et expérimentés que soient
néraux appelés à seconder le command
chef, ils auront peu d'influence sur le su
résultat final, si celui qui doit tout diriger
même ne réunit pas les talents qui lui son
pensables. Qu'on donne à commander, dan
que présente, des troupes nombreuses à un
totalement étranger à la milice, et il sera pr
ment éclipsé par un adversaire d'une h
moyenne. D'autre part, tout chef militair
grade élevé peut remplir un emploi dans l'a
civile avec des chances de succès, si à l'inst
propre de sa carrière, il réunit une claire
gence du but et le désir de l'atteindre;

dans les cas douteux, il a ses règlements, les lois et les corps consultants auxquels il peut recourir pour se renseigner avec prudence, avec tact, avec exactitude.

7° L'induction que les généraux Mina et Empecinado auraient dû être de bons politiques, parce qu'ils ont possédé une renommée européenne, n'est pas logique, attendu l'origine et les services de ces deux chefs : parce que les qualités admirables requises d'un guerillero ne ressemblent nullement à celles d'un bon général. C'est ainsi que quand le premier commanda en chef l'armée du Nord pendant la guerre civile, il ne montra aucun des talents qui auraient dû le distinguer dans une charge aussi élevée. Il lui manquait l'instruction, cette base fondamentale nécessaire dans l'exercice du commandement supérieur, il lui manquait aussi la pratique d'une guerre régulière. Quant à Empecinado, il n'a occupé aucune situation qui l'ait mis en mesure de manisfester ses aptitudes gouvernementales, et par les raisons précédentes, qui, du reste, sont complètement en sa faveur, il n'est pas probable qu'il l'eût fait avec avantage.

8° Il n'est pas exact non plus, à notre avis, d'avancer que la France, l'Autriche et la Russie ac-

cordent plus d'ascendant au bras civil qu'a
militaire. Ce sont des nations militaires par
lence : leurs empereurs se font une fête de
l'uniforme de l'armée ; ils dirigent par eux-
ce qui la concerne et se mettent souvent à
des troupes quand elles vont en campagn
ministres de ces monarques ne sont que des
taires sans initiative personnelle, qui obéiss
observent strictement ce que leurs souverai
résolu dans leurs départements. Mais en deh
ces circonstances toutes particulières, les
dignitaires de la milice ont une influence ré
dans les affaires du pays. L'empereur Napolé
réclame et écoute avec faveur et très-fréquen
le conseil des maréchaux de l'Empire et des
généraux, soit qu'il les réunisse sous sa prés
ou qu'il les consulte isolément. Aujourd'h
question du pouvoir temporel du Souverain
tife n'est pas encore résolue et par suite
de l'Italie, dans le sens que désireraient beauc
personnages politiques civils en crédit aup
trône, peut-être par suite de l'opposition des
rangs de la hiérarchie militaire. C'est un fa
toire.

Si l'Autriche a eu le prince de Metternich

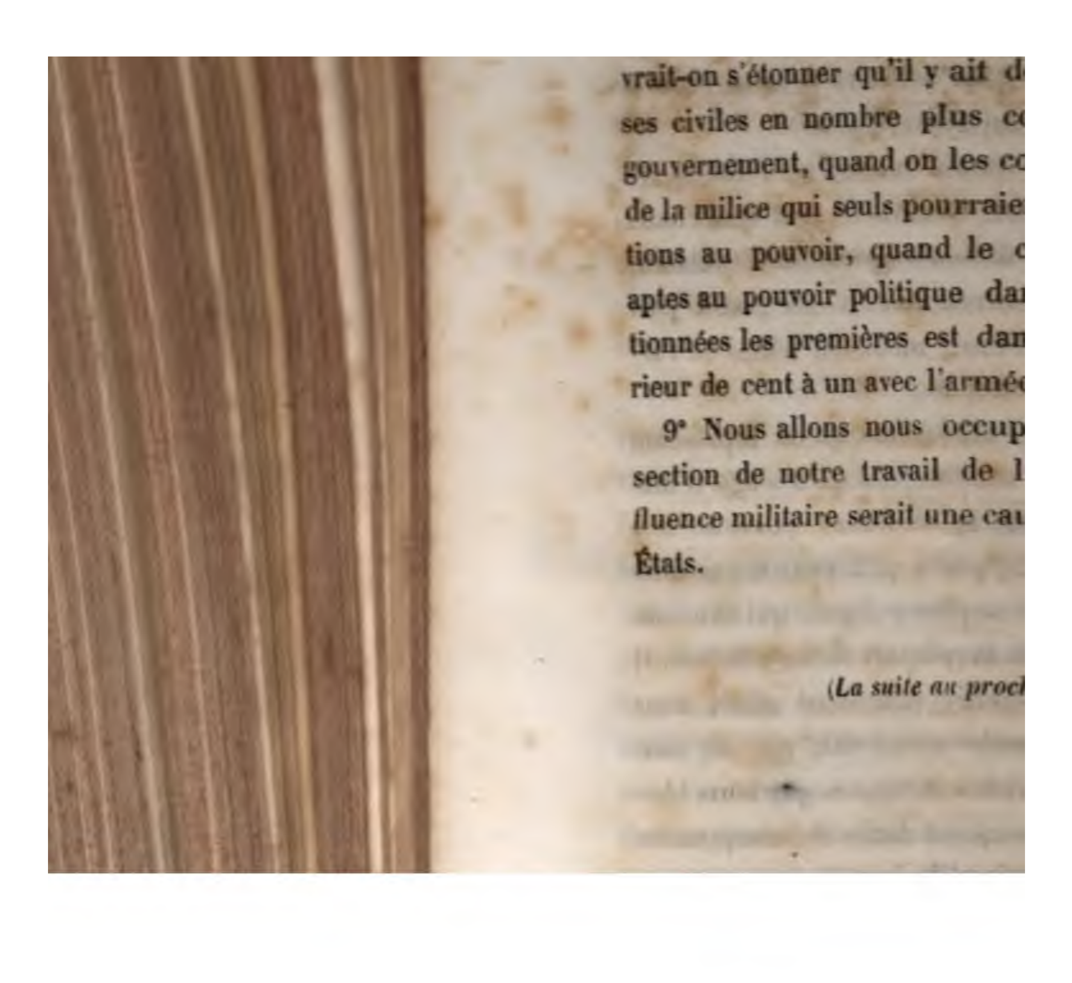
été ministre d'Etat, et a joui d'un pouvoir immense pendant un grand nombre d'années, il y a eu aussi des généraux comme les feld-maréchaux Daun, Wallenstein, Windischgraëtz, Schwartzemberg, Radetzki et autres, qui ont exercé une influence active sur le gouvernement de l'Empire. La prépondérance du bras militaire n'y est pas moins considérable en aucune façon que celle du bras civil.

On peut bien dire que dans le vaste empire russe organisé tout militairement, l'élément militaire exerce une grande action sous la volonté de l'autocrate qui en est le premier soldat. La noblesse y est puissante, la classe moyenne très-réduite en nombre, en influence et en fortune; la plus grande partie du peuple n'a en partage que la servitude. La noblesse a tant de priviléges et d'autorité que c'est à elle seulement qu'appartiennent les emplois de quelqu'importance et les grades supérieurs de l'armée. Le marquis de Chambray a dit à ce sujet : « Elle a un intérêt très-vif à la conservation des institutions politiques et civiles dont elle possède en quelque sorte le monopole. Les membres des maisons les plus illustres s'honorent d'embrasser la carrière des armes qui

occupe le premier rang et jouit de la plus g
considération ; qu'on ajoute à cela que les off
russes de même que les officiers prussiens
droit d'acheter des emplois civils. »

C'est pour ces diverses raisons qu'à tout
époques des généraux, comme les feld-maréc
Souwaroff, le prince Bragation, Kutusoff, Diéb
Paskéwitch et cent autres, ont eu une grand
dans les conseils du czar, même au temps de
lustre comte de Nesselrode.

Dans l'Angleterre elle-même qu'on repré
toujours comme un modèle, dès qu'il s'agit
titutions politiques, le militaire possède
grande considération, parce qu'il y existe une
tocratie influente au suprême degré, qui alin
l'armée et lui fournit la plupart de ses officie
suffit d'en être membre pour être admis
les salons de la haute aristocratie qui ne
ouverts qu'aux individus distingués par leurs
sons. Il est parconséquent facile de compre
que les hauts dignitaires de la milice ne son
éloignés d'intervenir dans les affaires de l'
bien que leur action s'exerce sur une mo
échelle que parmi les autres nations, parce
la Grande-Bretagne, en raison de sa position i



vrait-on s'étonner qu'il y ait d
ses civiles en nombre plus co
gouvernement, quand on les co
de la milice qui seuls pourraie
tions au pouvoir, quand le c
aptes au pouvoir politique da
tionnées les premières est dan
rieur de cent à un avec l'armée

9° Nous allons nous occup
section de notre travail de l
fluence militaire serait une cau
États.

(La suite au proch

TABLE DES MATIÈRES

Contenues dans le tome X. — 5e Série.

DU

JOURNAL DES ARMES SPÉCIALES.

N° 4.

15 AVRIL 1864.

Expériences faites en Italie sur les Batteries cuirassées.................................. 5

Nouvelles études sur l'arme à feu rayée de l'infanterie, par Guillaume de PLŒNNIES, capitaine dans l'armée de la Hesse, Grand Ducale, chevalier, etc. Traduit de l'allemand par J. E. TARDIEU, ancien capitaine d'artillerie.
(Suite, voir le n° du 15 février, page 264).
I. Derniers perfectionnements de l'arme à feu portative en Russie... 37

Théorie et construction générale des canons rayés, par André RUTZKY, lieutenant en premier du régiment d'artillerie de côte, d'après l'allemand, par Maurice SÉEBOLD, ingénieur civil.
(Suite, voir le n° du 15 mars 1864).
39. — Manière d'éviter les inconvénients du vent dans les canons se chargeant par la bouche.................... 71
40. — Pression que le projectile exerce sur les flancs directeurs.. 73
41. — La ligne moyenne du pas...................... 84
42. — Perte et déviation de la force du projectile, provenant de la résistance des rayures.................... 87
43. — Relations entre les forces et les vitesses du projectile et le pas d'hélice des rayures.................... 94
44. — La longueur du pas.............................. 98

45. — Définition de la longueur du pas par voie analytique. 100
46. — Autre mode de déterminer la longueur du pas..... 128
47. — L'adoption de la longueur du pas par essais....... 136
48. — La grandeur de la charge........................ 145
49. — De la forme de la chambre et du fond de l'âme.... 152

Mécanique appliquée. Note relative à la différence des reculs des bouches à feu, tirées avec la poudre coton et la poudre ordinaire, à vitesse initiale du boulet. par MARTIN DE BRETTES, chef d'escadron d'artillerie de la garde impériale.. 156

Planches.

Planche des expériences faites en Italie sur les batteries cuirassées.
Pl. I. de M. de Plœnnies, nouvelles études sur l'arme à feu rayée de l'infanterie
Pl. IV. De Rutzky, canons rayés.

N° 5.

15 MAI 1864.

Organisation, composition, and strength of the Army of Great-Britain, compiled by captain Martin PETRIE, 14 th. regiment topographical stat, topographical and statistical department war office, colonel sir HENRI JAMES R. E., F. R. S., etc., director. Printed by order of the secretary of state of war. — London, 1863. — Printed unter the superintendance of her Majesty's stationery office (Organisation, composition et forces des armées de l'Angleterre, par M. le capitaine MARTIN PETRIE; imprimé par ordre du secrétaire d'Etat de la guerre.) (*Suite et fin*)... 161

Nouvelles Études sur l'arme à feu rayée de l'infanterie. par Guillaume DE PLŒNNIES, capitaine dans l'armée de La Hesse Grand Ducale, chevalier etc., traduit de l'allemand par J.-E. TARDIEU, ancien capitaine d'artillerie. (Suite, voir le numéro d'avril, page 70.)........ 213

II. Signification pratique des rayons de dispersion des armes à feu portatives rayées dans leur rapport avec la forme et la position des trajectoires........................ 231
III. de l'usage de faire coucher les troupes par terre pendant le combat.. 261
IV. Compte-rendu de la continuation des dernières expériences hollandaises sur les armes à feu portatives....... 265
Théorie et construction générale des canons rayés, par André RUTZKY, lieutenant en premier du régiment d'artillerie de côte. D'après l'allemand, par Maurice SÉEBOLD, ingénieur civil. (Suite. Voir le numéro du 15 avril 1864.).................................. 284
50. La longueur de l'âme en général................... 291
51. Essais pour la détermination de la longueur de l'âme la plus convenable.................................. 295
Panoplie, armes de tous les temps et de tous les peuples, par A.-M. PERROT, géographe, avec quatre-vingts planches. (*Suite*).............................. 299
Revue militaire et maritime. — Emploi du pétrole comme combustible dans la marine militaire des Etats-Unis.. 307

Planches.

Pl. II, III, et IV de M. DE PLŒNNIES. *Nouvelles Études sur l'arme à feu rayée de l'infanterie.*
Pl. XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI et XXXII, *de Panoplie.*

N° 6.

15 JUIN 1864.

Nouvelles Études sur l'arme à feu rayée de l'infanterie, par Guillaume DE PLŒNNIES capitaine dans l'armée de La Hesse Grand-Ducale, chevalier, etc., traduit de l'allemand par J.-E. TARDIEU, ancien capitaine d'artillerie. (Suite, voir le numéro de mai page 283......... 309
Résultats de l'épreuve de 28 fusils hollandais du calibre suisse.. 311

Résultats de l'épreuve de 17 fusils hollandais du calibre suisse......................................
Epreuve comparative entre les balles de 10 et de 10,1 mm. de calibre..
Résultats des expériences faites sur le fusil hollandais du calibre suisse, etc., etc., page 318 et suivantes. Deuxième partie des épreuves..

Théorie et construction générale des canons rayés par André Rutzky, lieutenant en 1er du régiment d'artillerie de côte, traduit de l'allemand par Maurice Séebold, ingénieur civil. (Suite, voir le numéro de mai 1864.)
52. — De la longueur de l'âme au point de vue pratique..
53. — Du choix du calibre..............................
54. — De la mesure du calibre..............................

Panoplie, armes de tous les temps et de tous les peuples, par A.-M. Perrot, géographe, avec quatre-vingts planches (*Suite*)..............................

De la profession des armes, par le brigadier don Antonio Sanchez Osario. (Suite, voir le numéro du 15 mars 1864.)..............................

Planches.

Planche V de M. de Plœnnies. *Nouvelles Études sur l'arme à feu rayée de l'infanterie.*
Planches XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX et XL *de Panoplie.*

FIN DE LA TABLE DU TOME X. — 5e SÉRIE.

Sceaux. — Typographie de E. Dépée.


Stanford University Libraries
3 6105 015 329 696